

Metodología para obtener resultados exitosos en la dirección de tesis de grado

Gladys Caicedo-Delgado

Facultad de Ingeniería, Universidad del Valle, Cali, Colombia. nayiver.gladys.caicedo@correounivalle.edu.co

Resumen— Este artículo presenta una metodología que se ha perfeccionado durante treinta años de experiencia dirigiendo trabajos y tesis de grado en pregrado, maestría y doctorado, en la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad del Valle. Esta metodología presenta las etapas más relevantes para obtener resultados exitosos en la dirección de tesis de grado, donde el término “exitoso” se refiere a que la relación entre el tutor y el estudiante es respetuosa, y que el estudiante aprenda a: estructurar una propuesta de trabajo para identificar y resolver un problema, realizar una búsqueda de literatura científica sobre un tema específico, estructurar y redactar un documento técnico, aplicar el método científico y a realizar presentaciones concretas, sencillas e impactantes. Como experiencia personal al aplicar esta metodología, se obtienen tesis de buen nivel en el tema abordado que pueden ser utilizadas en aplicaciones industriales.

Palabras Clave— dirección; tesis de grado; metodología; director de tesis.

Recibido para revisar Enero 15 de 2018, aceptado Mayo 10 de 2018, versión final Mayo 22 de 2018

Methodology to obtain successful results in the degree thesis management

Abstract— This article presents a methodology that has been perfected during thirty years of experience directing works and theses of degree in undergraduate, masters and doctorate, in the School of Electrical and Electronic Engineering of the Universidad del Valle. This methodology presents the most relevant stages to obtain successful results in the thesis direction, where the term “successful” refers to the relationship between the tutor and the student is respectful, and the student learns to: structure a proposal of work to identify and solve a problem, conduct a search of scientific literature on a specific topic, structure and write a technical document, apply the scientific method and make concrete, simple and impactful presentations. As a personal experience in applying this methodology, good theses are obtained in the topic addressed that can be used in industrial applications.

Keywords— guidance; thesis; methodology; thesis director.

1. Introducción

Un buen profesor universitario debe contar con tres características principales para realizar un trabajo con calidad y con transcendencia, debe ser un buen docente, es decir desarrollar habilidades pedagógicas que le permitan organizar, sintetizar y plasmar en un material didáctico el conocimiento con el fin de transferirlo de una manera efectiva a la mayor parte de los estudiantes. Por otra parte, también debe ser un buen investigador, es decir debe estar permanentemente en la

búsqueda de conocimiento, lo cual implica estudiar continuamente para adquirir nuevos conocimientos teóricos y manejo de software de simulación con el fin de especializarse en uno o dos temas de trabajo. Además, debería conocer las necesidades del medio para aplicar los últimos conocimientos en la solución a problemas reales. De acuerdo a mi experiencia laboral, dado la gran cantidad de estudiantes tesisistas a mi cargo, el estudio de mis temas de investigación lo he desarrollado a través de los tesisistas, esta particularidad me ha permitido desarrollar habilidades de dirección de tesis.

Por otra parte, la realización de las tesis de grado hace parte del proceso de formación académico y científico para los estudiantes y una vez terminadas se utilizan como difusión del conocimiento, a través del documento y de las publicaciones técnicas que son el resultado de trabajos y tesis de grado. Por estas razones, el proceso de dirección de tesis debe abordarse con responsabilidad y profesionalismo científico para obtener resultados serios [1], confiables y que trasciendan.

Sin embargo este trabajo de dirección no es sencillo debido a la complejidad de los temas estudiados, la identificación precisa del problema a resolver, los objetivos deben ser irrepetibles, por lo tanto, se debe contar con un banco de problemas a resolver en su área de trabajo. Además, para cada tesis se debe estructurar la aplicación del método científico para la validación de sus resultados. En cuanto a la parte humana se tiene una gran deficiencia por parte de los estudiantes en la identificación de las ideas principales y la estructuración de un texto técnico, sin olvidar las diferencias de los estudiantes en cuanto a su forma de aprender, nivel de autonomía intelectual, compromiso con su trabajo de acuerdo a sus circunstancias económicas y familiares, lo que implica que el estilo de dirección no puede ser único.

Según [2] las dificultades más comunes para elaborar una tesis son: elección del tema (45%), elección del área (17%), recopilación de información (12%), estructuración de la propuesta (8%) y diversas (18%) que corresponden a: ausencia de líneas de investigación, la falta de interés por parte del estudiante, deficiencias en la dirección de la tesis, carencia de fuentes de información y referencias, poco tiempo para dedicarlo a la investigación, falta de creatividad y experiencia en investigación por parte del director.

Como citar este artículo: Caicedo-Delgado, G., Metodología para obtener resultados exitosos en la dirección de tesis de grado. Educación en Ingeniería, 13(26), pp. 64-70, Julio, 2018.

El objetivo de este artículo es presentar una metodología de dirección de tesis, que he perfeccionado durante 30 años con más de cien tesis dirigidas en ingeniería eléctrica, en maestría en ingeniería eléctrica y el doctorado en ingeniería con énfasis en ingeniería eléctrica. La cual ha sido utilizada con buenos resultados, ya que al finalizar la tesis los objetivos se cumplen en el tiempo estipulado, el tema se desarrolla con profundidad y los resultados obtenidos son confiables debido a la utilización del método científico. Debido a lo anterior al finalizar el trabajo se cuenta con un documento fácil de leer y artículos para ser publicados en revistas científicas.

Lo novedoso de esta metodología es que además de considerar los aspectos técnicos, también considera aspectos pedagógicos y humanos, pues trabajamos con seres humanos que tienen fortalezas y debilidades, no solo técnicas sino también personales, las cuales deben tenerse en cuenta en la asignación de los objetivos y el estilo de seguimiento.

2. Etapas de la metodología

2.1. *Enganche y entrevista para selección de tesis*

2.1.1. Enganche de los estudiantes

En general se realiza de tres formas:

- Imagen del profesor como director de tesis

Los estudiantes realizan pocas elecciones respecto a su currículum, una es la selección de sus electivas y otra a sus tutores, esto implica que existe competencia entre los profesores para captar los mejores estudiantes. Los estudiantes consultan con los estudiantes más avanzados sobre los tutores, y el aspecto de mayor relevancia consultado es sobre el nivel de compromiso del tutor con el tesista, es decir el acompañamiento que realiza el director durante toda la tesis que se refleja en la asignación de un horario de atención para realizar seguimiento, aclarar dudas, orientación en el material de estudio de acuerdo a su avance, definir y estructurar cada capítulo, revisión y corrección de cada capítulo, definición y revisión de la presentación final y del artículo a publicar.

- Presentación de su trabajo en el curso de anteproyecto

También pueden engancharse estudiantes realizando en el curso de anteproyecto presentaciones sobre sus temas de investigación, las diferentes tesis y proyectos realizados y a realizar.

- Información en cartelera e internet

Según mi experiencia prefiero seleccionar los tesis que solicitan en mi oficina este servicio de dirección de tesis, y aunque pocos me conocen porque dicto clases en los últimos semestres ya han solicitado referencias sobre mi estilo de trabajo y están dispuestos a trabajar con disciplina y rigurosidad para obtener resultados de calidad. Durante estos 30 años de trabajo, el 98% de mis tesis vienen referenciados por mis ex tesis.

2.1.2. Entrevistas a los estudiantes

Las preguntas que realizo para determinar el compromiso que tienen los estudiantes para desarrollar su tema de tesis son: disponibilidad de tiempo para realizar la tesis, forma de financiación de sus estudios, entorno familiar, ha iniciado otra

tesis con otro profesor, método de estudio y promedio acumulado de la carrera.

Los criterios que utilizo para aceptar los tesis son: que cumplan con las tareas que se asignan en el tiempo establecido, que asistan a las reuniones en los horarios establecidos, que sean respetuosos y acepten jerarquías. También es muy importante que sean autónomos para trabajar, lo cual es difícil evidenciar en una entrevista.

2.2. *Criterios de asignación de temas de tesis*

Los profesores generalmente tienen uno o dos líneas de investigación, en estos temas que son de nuestro dominio la dirección de estas tesis es más sencilla. Sin embargo a veces se considera estratégico iniciar una nueva línea de trabajo, lo que implica empezar de cero porque la temática se desconoce, por lo tanto existe un riesgo en la asignación de objetivos muy extensos, estos temas deben realizarse con los mejores estudiantes y en caso de tener objetivos muy extensos se debe enviar al programa académico una carta solicitando cambio de objetivos para oficializar los nuevos objetivos y que el estudiante termine su trabajo en el tiempo límite.

Los criterios para asignar los temas de tesis son acordados con los estudiantes después de conversar sobre sus preferencias temáticas y habilidades (matemáticas, desarrollo de software, desarrollo de hardware, interés hacia la docencia, asesoría, investigación o empresario). Luego presento al estudiante las diferentes propuestas de tesis que puedo ofrecer para que seleccione una.

2.3. *Responsabilidades del director y del estudiante*

2.3.1. Responsabilidades del director

Los directores de tesis debemos ser la luz que ilumina el camino del estudiante durante la realización de su trabajo o tesis de grado, sin esta luz será difícil que alcancen su meta. Además, debemos tener en cuenta que como seres humanos nuestros estudiantes tienen: temor a lo desconocido y deficiencias académicas y personales. Además, cuando detecto deficiencias personales se las verbalizo para que el estudiante haga conciencia de su hábito y trabaje en mejorarlo, las más comunes son: aprender a escuchar, seguir instrucciones, organizar sus ideas antes de hablar, puntualidad, mejorar su seguridad y defender respetuosamente sus ideas y su trabajo. También, como directores somos responsables de:

- Definir el tema y objetivos de la tesis
- Orientar al estudiante durante todo el tiempo de duración de la tesis
- Asignar trabajo semanal y hacer seguimiento
- Garantizar la escritura de un buen documento que cumpla la norma de redacción de texto.
- Garantizar una presentación final clara, sencilla y precisa.

2.3.2. Responsabilidades del estudiante

Los estudiantes deben respetar la jerarquía y adaptarse al estilo de dirección del director, además deben conocer la

reglamentación de la Universidad sobre la realización del anteproyecto, entrega del documento, evaluación y sustentación de su trabajo o tesis de grado. También son responsables de:

- Cumplir con las tareas asignadas por el director.
- Desarrollar autonomía intelectual.
- Estudiar para alcanzar claridad conceptual sobre el tema.
- Redactar un documento claro, estructurado y preciso que facilite su lectura.
- Cumplir con la reglamentación de la Universidad sobre trabajo y tesis de grado.

2.4. Tipos de temas de tesis

Los temas de tesis pueden ser muy variados, a continuación se presenta un listado sobre los más realizados:

- Revisión bibliográfica o estado del arte sobre un tema.
- Conceptualización teórica sobre un tema.
- Diseño o implementación de un prototipo (equipo, sistema de seguridad, sistema de regulación).
- Diseño o implementación de software didáctico, automatización de procesos o decisión.
- Desarrollo de metodología nueva o existente para resolver un problema particular.
- Modelos matemáticos de un equipo o sistema particular.
- Evaluación de diferentes modelos matemáticos de un mismo equipo.
- Evaluación comparativa de un equipo en diferentes marcas.
- Análisis funcional de sistemas existentes o nuevos.
- Análisis de la evaluación del desempeño de ubicación de equipos sobre un sistema.
- Organización estructurada sobre un tema (fraudes en un servicio, tipos de fallas en un elemento o sistema).
- Influencia de la conexión de un equipo sobre la respuesta de un sistema (simulado-real).
- Modernización de un equipo o sistema.
- Guías didácticas de ejemplos analíticos y simulados sobre un tema.
- Solución de un problema concreto de un equipo o sistema existente
- Criterios de ajuste de equipos especializados.
- Especificaciones de equipos especializados.
- Metodologías para identificación de fallas en sistemas complejos.
- Clasificación de tipologías de falla en equipos.
- Metodología de ubicación de falla en sistemas complejos.
- Levantamiento de información de ajuste de equipos especializados.

2.5. Orientación y seguimiento de tesis

Una vez aceptado un nuevo tesista y asignado los objetivos de su tesis, el director debe realizar un seguimiento continuo con el fin de identificar los aspectos en los cuales debe apoyar al estudiante y cómo debe orientarlo en el estudio y la búsqueda del conocimiento. Es importante en esta etapa considerar los siguientes aspectos:

2.5.1. Tomar sus datos personales

Se solicita la siguiente información: correo electrónico, teléfono celular, número de cedula y código estudiantil con el fin de mantener una comunicación permanente, enviar información y realizar los permisos de entrada a los sitios que se requieren visitar. Cuando se tienen muchos tesistas, esta información se almacena en un archivo en Excel, de esta manera se puede consultar fácilmente. En las tesis que requieren confidencialidad se hace firmar un acta de confidencialidad sobre el manejo de la información.

2.5.2. Asignación de horario de trabajo

Es importante acordar un horario de atención de una hora semanal, si por alguna circunstancia cualquiera de los dos no puede asistir debe informarle a la otra persona. Al inicio de cada sección el estudiante presenta la tarea asignada al director y al final del horario, de acuerdo a los avances, el director debe asignar una nueva tarea que pueda preferiblemente realizarse en una semana. El manejo de los horarios de atención se realiza sobre una Tablet, la cual permite realizar la planeación mensual de todos tesistas y llevar un registro de las tareas que debe realizar cada estudiante semanalmente.

2.5.3. Escritura del anteproyecto [3,4]

Cuando un estudiante busca un director de tesis, el tema de la investigación se limita generalmente a los temas de trabajo del profesor. El primer compromiso del director con el tesista es asignar los objetivos de la tesis, luego se debe iniciar el proceso de escritura del anteproyecto o propuesta de la tesis en la cual se define que se va a hacer, como se va a hacer, los recursos con los que se cuentan y el tiempo de duración. Es decir, el anteproyecto es el documento donde se realiza la planeación del proyecto, debe ser concreto y utilizarse máximo 10 páginas. Aunque la estructura del anteproyecto es definida por cada institución, en general consta del siguiente contenido:

- Justificación
 - En este punto se debe indicar porqué es importante desarrollar el proyecto, puede tener argumentos técnicos, académicos, económicos, científicos, sociales, etc.). También debe mostrar el desarrollo del problema en sus etapas más importantes y lo que se ha hecho para solucionarlo.
- Formulación del problema
 - Se debe expresar en forma concreta cuál es la dificultad técnica, económica o social que se resolverá en la investigación. También se deben resaltar los aspectos complejos asociados al problema a resolver que ameritan realizar un proyecto de grado. Al finalizar se debe plantear la hipótesis de la investigación a resolver.
- Objetivos
 - El objetivo principal debe ser preferiblemente uno solo y que pueda ser demostrable con el método científico, los objetivos específicos máximo cinco y deben plantearse y organizarse de una manera secuencial para alcanzar el objetivo principal y que puedan entregarse resultados tangibles. El

objetivo principal debe definir el alcance del problema a resolver, generalmente empieza con un verbo en infinitivo muy específico que describa en forma precisa la actividad a realizar en la tesis; además, debe ser limitado para ser desarrollado en el tiempo estipulado para cada trabajo o tesis de grado y contar con los recursos necesarios para que sea viable.

- **Titulo**

Generalmente, el titulo se obtiene del objetivo principal, reemplazando el verbo en infinitivo por su respectivo sustantivo.

- **Resultados esperados**

Se refieren a los resultados que se obtendrán del proyecto, estos deben ser tangibles y concretos y deberían obtenerse al cumplir los objetivos específicos.

- **Metodología**

Es la descripción de cómo y con qué recursos se obtendrán los resultados del proyecto, generalmente se realiza tomando cada uno de los objetivos específicos y asignando las actividades requeridas y los recursos necesarios para alcanzarlo. Al final se debe colocar cuál es el resultado entregable en cada etapa. Además, en la metodología se debe ilustrar el rigor científico del desarrollo de la propuesta y plantear como se validarán los resultados del proyecto.

- **Marco teórico**

Corresponde a las bases teóricas del problema y a un resumen de la literatura disponible. Por lo tanto, es una breve síntesis de la historia del problema a resolver o a investigar y de cómo se ha resuelto hasta el momento.

- **Cronograma**

Presenta la descripción de cada una de las actividades del proyecto y su duración en el tiempo, se deben incluir todas las actividades descritas en la metodología y estimar su tiempo de ejecución de acuerdo a la experiencia del director. El tiempo total no debe superar el tiempo máximo de terminación permitido del proyecto de acuerdo a la normativa de la institución.

- **Presupuesto**

Se deben incluir los costos de todos los recursos utilizados: personal que participa, material bibliográfico, bases de datos, visitas, alquiler y construcción de equipos, adquisición de software y hardware, papelería, impresión, entre otros. Se debe indicar cuales recursos son aportados por cada institución y por el estudiante y aclarar cuáles de estos rubros son contrapartida en especie.

Para la escritura del anteproyecto inicio explicando al estudiante un panorama general de la temática relacionada con el problema a resolver, luego le entrego varias tesis dirigidas relacionadas con el tema y cuando el estudiante comprende la temática, le explico el problema que se debe resolver y el sitio donde se va a resolver. Luego entrego varios anteproyectos de temas similares que han desarrollado otros estudiantes y le explico que debe ir en cada punto del contenido de la propuesta, ellos como tarea deben traer cada semana un punto de anteproyecto y el día de la consulta se revisa y se corrige. De esta manera, se avanza con el anteproyecto y luego se precisa de acuerdo a las observaciones que realizan los profesores de la materia del anteproyecto.

2.5.4. Definir y estructurar capítulos

Una vez se termina la escritura del anteproyecto y se aprueba, se realizan las siguientes actividades:

- **Definir los capítulos de la tesis:**

Generalmente se hace una correspondencia de cada uno de los capítulos con cada objetivo específico.

- **Escribir cada uno de los capítulos:**

Cada capítulo debe tener un nombre, iniciar con un resumen de un párrafo donde se describe qué se hizo, cómo se hizo y cuáles fueron los resultados del capítulo; luego de acuerdo al contenido planteado se estructura la numeración del capítulo. Finalmente, se termina con un párrafo donde se presentan las conclusiones del capítulo y se describen los temas que se abordarán en el próximo capítulo.

El capítulo inicial debería empezar con los conceptos teóricos que se utilizarán en la solución del problema a resolver, en este caso debe remitirse al estudiante a los libros clásicos para que estudie los conceptos más importantes sobre el tema. Deben asignarse tareas concretas sobre su estudio y luego el estudiante en su hora de atención debe realizar una presentación sobre lo estudiado, en cada presentación se deben identificar los vacíos que tiene el estudiante sobre el tema y asignarle una nueva tarea; después de algunas presentaciones cuando el estudiante comprenda el tema y utilice el lenguaje técnico apropiado, en conjunto se define el contenido del capítulo el cual debe tener resultados concretos, tendientes a cumplir con los resultados que deben entregarse en cada objetivo específico.

- **Revisar y corregir cada capítulo**

Una vez terminado cada capítulo inmediatamente se debe revisar: la estructura del capítulo, cumplimiento de las normas de redacción de textos solicitada por el programa académico, la ortografía y redacción. También, la inclusión de las referencias, la numeración de las figuras, ecuaciones y tablas, las cuales deben mencionarse en el texto y luego ilustrarse. Las Figuras se solicitan en Visio primero para tener una alta resolución y los capítulos se corrigen en una tablet que permite realizar la corrección como si se trabajara con papel, no se requiere imprimir. Cuando el estudiante realiza la corrección del capítulo se compara con el archivo anterior, para garantizar que el estudiante considere las observaciones.

- **Revisar el documento completo de la tesis**

Después de haber revisado todos los capítulos, se revisa el documento completo y se hace énfasis en:

El resumen: Debe incluir en un párrafo la descripción de qué se hizo, cómo se hizo, cuáles fueron los resultados y lo novedoso del trabajo.

La introducción: Debe incluir la justificación del tema estudiado, su complejidad, descripción breve de la revisión bibliográfica, objetivo y alcance de la tesis y la organización del documento.

Las conclusiones: Se obtienen de los resultados principales de cada uno de los capítulos, también se deben mencionar las fortalezas y debilidades del trabajo, así como los trabajos futuros que pueden desarrollarse.

2.5.5. Redacción de la tesis [5]

El documento final de una tesis debe ser fácil de comprender y servir como referencia a otros, además se debe tener responsabilidad por lo que se escribe, por lo tanto se debe ser respetuoso con otros autores y entidades y cuidadoso con los

adjetivos utilizados. Además, la mayoría de los estudiantes de pregrado tienen deficiencias en la redacción de documentos técnicos, sin embargo la redacción es una habilidad que se desarrolla con la práctica. A continuación se indican los aspectos más relevantes que comparto a mis estudiantes:

- La redacción del documento debe realizarse en forma impersonal.
- Se deben utilizar los tiempos verbales adecuados.
- Se debe utilizar un lenguaje técnico preciso.
- Las ideas se describen de lo general a lo particular.
- Utilizar oraciones cortas y afirmativas.
- En los párrafos debe platearse una sola idea.
- Las oraciones y los párrafos deben ir concatenados, a través del uso de los conectores.

Las pautas importantes en la redacción:

- **Precisión:** se debe utilizar un lenguaje exacto para evitar ambigüedades.
- **Claridad:** Se obtiene cuando el objetivo a redactar es concreto, cuando se tiene una buena estructura en la organización de las ideas, existe coherencia entre las frases mediante el uso de los conectores apropiados y se hace buena utilización de la puntuación.
- **Brevedad:** Está asociada a utilizar frases concretas y directas, se deben eliminar los detalles innecesarios.
- **Sencillez:** Se refiere a utilizar palabras simples que se utilizan frecuentemente y son fáciles de comprender.

En la redacción es importante la forma y el fondo de lo que se escribe, como se ilustra en la Figura 1. El fondo se asocia al objetivo que se desea transmitir, el cual debe estar muy claro y debe ser apoyado de las ideas principales. Estas ideas se deben clasificar y organizar para que su lectura sea rápida.

La forma de la redacción técnica se asocia a como se van a expresar las ideas, si la idea es compleja se debe invertir tiempo en realizar una estructura para facilitar la redacción, tal como se ilustra en la Figura 2. Inicialmente, se parte de una idea general hasta llegar a una idea concreta a redactar.

Además, se complementa el tema de pautas de redacción con un material que se entrega con ejemplos. En mi experiencia inicialmente a la mayoría de los estudiantes se les corrige demasiado los primeros capítulos, pero van aprendiendo y al final la corrección de redacción es mínima.

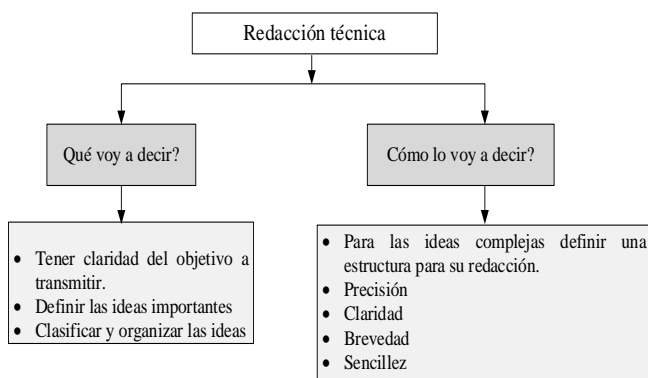


Figura 1. El fondo y la forma de la redacción técnica. Fuente: Elaboración propia.

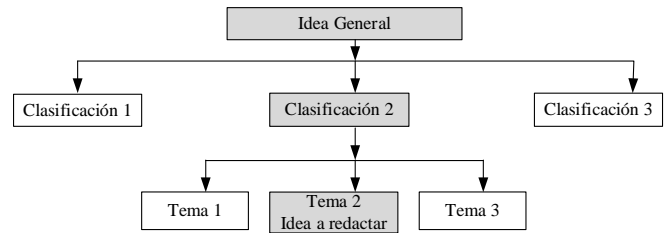


Figura 2. Estructura para la redacción técnica. Fuente: Elaboración propia

2.5.6. Búsqueda y organización de la información [6]

La investigación bibliográfica capacita al lector sobre el tema, es un punto de partida del documento, justifica algunos puntos de nuestra tesis, permite a otras personas consultar nuestras fuentes bibliográficas y permite enmarcar el proyecto dentro del contexto nacional e internacional. La revisión bibliográfica consta de dos etapas la búsqueda y revisión de la información.

2.5.6.1. Búsqueda de la información [6]

Corresponde a la revisión, selección y organización del material bibliográfico. Los pasos de la búsqueda son: ¿qué se busca?, ¿dónde se busca? y ¿cómo se busca?

- **¿Qué se busca?:**
Se debe definir claramente el tema de búsqueda y la búsqueda se debe realizar hasta el final del proyecto.
- **¿Dónde se busca?:**

En internet se utilizan motores de búsqueda (MB), multibuscadores (MTB), bases de datos especializadas y portal asociado (PT). Los buscadores se clasifican de acuerdo al tipo de información y pueden ser buscadores genéricos y temáticos. En la Tabla 1 se indican buscadores genéricos, en la Tabla 2 se indican Multibuscadores genéricos y en la Tabla 3 se indican portales asociados genéricos.

En la Tabla 4 se ilustran algunos buscadores temáticos de artículos en ingeniería, en la Tabla 5 se ilustran algunos buscadores temáticos de libros en ingeniería y en la Tabla 6 se ilustran algunos buscadores temáticos de otros documentos en ingeniería.

Tabla 1. Motores de búsqueda genéricos [6]

Nombre	Tipo de buscador	Enlace	Ingles	Español
Google	MB	www.google.com	*****	*****
Ask Jeeves	MB	www.ask.com	*****	***
Yahoo	MB	www.yahoo.com	****	***
Altavista	MB	www.altavista.com	****	****
Lycos	MB	www.lycos.com	****	***
Excite	MB	www.excite.com	****	***
MSN	MB	Search.msn.com	****	****
Look Smart	MB	www.looksmart.com	****	***

* Recomendación de idioma de búsqueda por temas de ingeniería

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.
Multibuscadores genéricos [6]

Nombre	Tipo de buscador	Enlace	Ingles	Español
My Way	MTB	www.myway.com (Google, Alta Vista, Ask Jeeves, LookSmart)	*****	*****
Hotbot	MTB	www.hotbot.com (Google, Ask)	*****	*****
Search	MTB	www.search.com (Google, Ask, Looksmart)	*****	*****
Tus buscadores	MTB	www.tusbuscadores.com/	****	****

* Recomendación de idioma de búsqueda por temas de ingeniería
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.
Multibuscadores genéricos [6]

Nombre	Tipo de buscador	Enlace	Ingles	Español
Terra	PT	www.terra.com (google)	*****	*****
Galaxy	PT	www.galaxy.com (Fusionbot)	****	***
Northern Light	PT	www.northernlight.com	**	**
Go	PT	go.com (yahoo)	****	***

* Recomendación de idioma de búsqueda por temas de ingeniería
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.
Buscadores temáticos en ingeniería – Artículos [6]

Nombre	Tipo de buscador	Enlace
Scope	MB	www.scope.com
Engineering village 2	MB	www.engineeringvillage2.org
EBSCO	BD	http://search.epnet.com
JSTOR	BD	http://www.jstor.org/
Science direct	BD	www.sciencedirect.com
IEEE	BD	http://ieeexplore.ieee.org

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.
Buscadores temáticos en ingeniería – Libros [6]

Nombre	Tipo de buscador	Enlace
Sciece direct	BD	www.sciencedirect.com
ENGnetbase	MB	www.engnetbase.com

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6.
Buscadores temáticos en ingeniería – Otros documentos [6]

Nombre	Tipo de buscador	Enlace
Odysseus IEEE	MB	http://odysseus.ieee.org/
IEEE Computer society	MB	http://search2.computer.org
Citeseer	BD	http://citeseer.ist.psu.edu/

Fuente: Elaboración propia.

- ¿Cómo se busca?:
La busca puede ser básica o avanzada.

Búsqueda básica: Se realiza sobre cualquier tipo de tema sin ninguna restricción, generalmente se realiza sobre buscadores genéricos.

Búsqueda avanzada: Se realiza sobre un tipo de tema utilizando restricciones definidas por el usuario, generalmente se realizan sobre buscadores temáticos.

Cuando se realizan búsquedas pueden presentarse algunos problemas: el buscador devuelve muchos resultados, el buscador no devuelve ningún resultado o devuelve muy pocos, el buscador tarda mucho en resolver la consulta. Para estos casos se recomienda utilizar: un número adecuado de palabras claves sobre el tema, operadores lógicos o caracteres especiales con palabras específicas, los distintos campos que ofrece el buscador y las búsquedas avanzadas. También se recomienda limitar la búsqueda excluyendo palabras similares y realizando la limitación por el tipo de archivo.

2.5.6.2. Revisión bibliográfica [6]

Está relacionado con la selección, clasificación, organización y comprensión del material bibliográfico, con el fin de extraer las ideas principales para nuestro propósito.

- Selección de la información

Después de encontrar varios artículos es importante realizar una selección para saber cuáles pueden ser de interés, esta selección preliminar se realiza leyendo: el Título, el Resumen, la introducción y las conclusiones.

- Clasificación de la información

Dado que un tema puede tener diferentes enfoques, los artículos se pueden clasificar según la temática, orden cronológico, métodos de análisis, métodos de solución entre otros.

- Organización de la información

Una vez seleccionados y clasificados los artículos, es importante almacenarlos en una base de datos donde se clasifiquen utilizando los siguientes campos: año, título, autores, resumen y conclusiones.

- Comprensión de la información

Para definir que artículos se van a estudiar para su comprensión, se debe tener en cuenta que el autor debe ser reconocido en el área de estudio, el artículo debe realizar contribuciones y tener referencias bibliográficas actualizadas. En el estudio del artículo se deben identificar los aportes y resultados obtenidos, así como los modelos, método matemático y técnica computacional utilizados.

Para la comparación de artículos de una misma temática, se deben definir índices de evaluación que permitan comparar las bondades de las diferentes soluciones al mismo problema.

2.5.7. Presentación de sustentación [7,8]

La presentación de la sustentación del trabajo o tesis de grado debe ser clara, sencilla, breve, argumentada y amena para que el mensaje llegue a la mayor parte del auditorio. A continuación se presenta la estructura general de una presentación de los resultados de la tesis:

- Portada
- Justificación

- Conceptos generales
- Definición del problema
- Revisión bibliográfica
- Etapas del desarrollo de la investigación
- Aportes
- Conclusiones y trabajos futuros
- Agradecimientos

Una vez el estudiante realiza la presentación, esta se revisa y se modifica hasta que se logran los objetivos de profundidad y calidad en el tema abordado, sencillez y tiempo de exposición. Las recomendaciones para los tesisistas son: revisar con tiempo el equipo donde se realizará la presentación, tener buena presentación personal, dominar los nervios y la actitud ante los jurados debe ser respetuosa y con mente abierta, si los jurados tienen razón se acepta y si no se argumenta en forma respetuosa.

3. Conclusiones

Nuestros estudiantes sobre todo los del pregrado, cuando realizan un trabajo de grado es la primera vez que se enfrentan a realizar: un anteproyecto, búsqueda de información de una temática en forma profunda, la estructura de un documento completo, la redacción de un texto técnico completo y una presentación donde se ilustran resultados de un trabajo, por lo tanto hay que enseñarles los aspectos más importantes de cada tarea y acompañarlos en este proceso, no solo para que realicen un buen trabajo sino para que disfruten de la investigación.

La mayoría de la tesis que fracasan o se demoran mucho tiempo es porque los directores no asignan y delimitan unos objetivos para una temática de trabajo que sean viables, es muy frecuente que se asignen objetivos de tesis de maestría a los estudiantes de pregrado, lo cual implicaría un trabajo arduo no solo para el estudiante sino para el profesor.

Para ser un buen profesor universitario debe contar con tres características principales para realizar un trabajo con calidad y con trascendencia, debe ser un buen docente, es decir desarrollar habilidades pedagógicas que le permitan organizar, sintetizar y plasmar en un material didáctico el conocimiento con el fin de transferirlo de una manera efectiva a la mayor parte de los estudiantes. Por otra parte, también debe ser un buen investigador, es decir debe estar permanentemente en la búsqueda de conocimiento, lo cual implica estudiar continuamente para adquirir nuevos conocimientos teóricos y manejo de software de simulación, con el fin de especializarse en uno o dos temas de trabajo.

Los profesores además de dominar un tema de investigación, debemos conocer los problemas reales que se presentan en el medio para aplicar nuestros conocimientos, de lo contrario inventaremos problemas que en la mayoría de los casos son más complejos que los reales.

Para obtener buenos resultados en la dirección de tesis, el director no solo debe dominar su tema de investigación y conocer el método científico, sino que debe acompañar al estudiante para definir de manera muy concreta: el problema de investigación, los objetivos y la metodología para obtener los resultados. Además, es de gran importancia realizar un seguimiento y apoyo (académico y personal) del trabajo del estudiante, desde el primer día que lo acepta como tesisista hasta

el día de su sustentación. La gratificación de este trabajo de dirección se obtiene cuando un estudiante sustenta, se observa su evolución en el tema. Inicia un estudiante y sustenta un profesional, es la ceremonia académica más significativa para un profesor. Si no realizamos bien esta labor de dirección de tesis no tendremos los mejores estudiantes como nuestros tesisistas.

Los tesisistas son los estudiantes con los que tenemos un contacto más cercano, esforcémonos para que aprendan nuestros buenos hábitos como docentes e investigadores y alcancen su sueño de graduarse, no permitamos que terminen resentidos por realizar mal nuestro trabajo. Cada día los estudiantes son más conscientes de la importancia del tutor en el éxito de su trabajo o tesis de grado, por esta razón en su decisión está primando más el director que el tema de tesis.

Referencias

- [1] Araneda, L., Apuntes docentes, Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Políticas y Sociales, No. 2. Diseño de una tesis universitaria, Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Políticas y Sociales, Editorial de la Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador, 2001.
- [2] Muñoz, C., Como elaborar y asesorar una investigación de tesis, primera edición, Prentice Hall Hispanoamericana S.A., México, 2011, 41 P. ISBN 970-17-0139-9.
- [3] Universidad Politécnica Hispano Mexicana, Manual para la elaboración de tesis y trabajos de investigación, Puebla. [en línea]. 2009. Disponible en: <http://www.uphm.edu.mx/manuales/Manual-para-elaboracion-de-tesis-y-trabajos-de-investigacion.pdf>
- [4] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, Norma Técnica Colombiana NTC 1486, Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación, sexta edición, 2008.
- [5] López, C., Regla, I. y Almenteros, I., Redacción y edición de documentos, Editorial de Ciencias Médicas ECIMED, La Habana, Cuba, 2011. ISBN: 978-959-212-298-7
- [6] Candelo, E. y Caicedo, G., Clase búsqueda de información, Curso Anteproyecto Ingeniería Eléctrica, Universidad del Valle, Cali, Colombia, 2012.
- [7] Mora, S.L., Claves para realizar buenas presentaciones, Publicaciones Altoría, Tarragona, España, 2014. ISBN: 978-84-941844-2-0
- [8] Sokuvis, S., Pasos para preparar una presentación oral, [en línea]. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/bmn/pasos_preparar_presentacion_oral.pdf

G. Caicedo-Delgado, recibió el título de Ing. Electricista en 1986, el título de MSc. en Sistemas de Generación de Energía en 1991 y el título de Dr. en Ingeniería – Énfasis: Ingeniería Eléctrica en 2004, todos ellos de la Universidad del Valle, Cali, Colombia. Se vinculó a la Universidad del Valle, en el año 1988. Perteneció al grupo de investigación en alta tensión GRALTA y su línea de investigación es en operación, control, protecciones y estabilidad en sistemas eléctricos de potencia.
ORCID: 0000-0002-8679-7465.