

## Recomendaciones para estudiantes y profesores del Sistema de Educación Superior Tecnológica para optimizar la realización, redacción y defensa de Proyectos de Investigación y Tesis (parte I)

Luis A. Sánchez Gaspariano<sup>1</sup>, Carlos Muñoz Montero<sup>1</sup>, Griselda Saldaña González<sup>2</sup>, José D. Alanis Urquieta<sup>2</sup>, Jorge De La Calleja Mora<sup>3</sup>, Antonio Benítez Ruiz<sup>3</sup>, María A. Medina Nieto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UPPue-CA-3 & UPPue-CA-1, Universidad Politécnica de Puebla. Tercer carril del ejido “Serrano” S/N, San Mateo Cuanalá, Juan C. Bonilla, Puebla.

<sup>2</sup>UTP-CA-4, Universidad Tecnológica de Puebla. Antiguo camino a la Resurrección 1002A, zona industrial Puebla oriente, Puebla.

*luis.sanchez@uppuebla.edu.mx*

### Resumen

Se plantean los elementos clave, desde el punto de vista y *expertise* de los autores, quienes han dirigido y revisado más de trescientas Tesis de doctorado, maestría e ingeniería en poco más de una década de trayectoria académica, para llevar a cabo eficazmente una Tesis en el Sistema de Educación Superior Tecnológica. Las recomendaciones pronunciadas se sitúan en la parte inicial al desarrollo de la Tesis y durante la redacción de la misma. Ambos, el estudiante y el director del proyecto de investigación, son considerados en las sugerencias señaladas.

**Palabras clave:** Tesis, estudiante, asesor, Educación Superior Tecnológica.

### Abstract

Based on the authors' experience, who through a decade have led and reviewed more than three hundred Thesis, included PhD, MSc and BSc, the key elements to effectively carry out a Thesis in the graduate and postgraduate education level, in technology disciplines, are discussed. The pronounced recommendations correspond to the initial development of the Thesis and the writing process. Both the student and the director of the research project are considered in the aforementioned suggestions.

**Keywords:** Thesis, student, advisor, graduate and postgraduate education in technology disciplines.

## 1 Introducción

El desarrollo de un proyecto de investigación, en el marco de la Educación Superior Tecnológica en México, es un requisito parcial para obtener los grados de técnico superior universitario (TSU), ingeniería, maestría o doctorado, según sea el caso [1],[2]. En cada una de estas instancias, la complejidad y alcances del proyecto son distintos. Por ejemplo, el proyecto de investigación en los niveles TSU e ingeniería es, típicamente, un ejercicio donde el estudiante realiza un proyecto que le ha sido asignado en el lugar donde desempeña su estadía profesional. De este modo, en función de la naturaleza de la empresa o institución donde se encuentre, el alumno se somete a los requerimientos de proyecto que le son impuestos. También, en algunas universidades existen asignaturas en las cuales se le instruye a los educandos acerca de como

a la par lleva un seminario de proyectos o su equivalente [1],[2]. Por otra parte, a nivel posgrado la exigencia y resultados esperados en el desarrollo del proyecto de investigación, también llamado Tesis, se encuentran bien definidos. En el caso de la maestría, la Tesis debe demostrar la capacidad del estudiante para hacer uso de los procedimientos de investigación adecuados, organizar la información revisada en un todo significativo y reportar los resultados obtenidos en una redacción aceptable [3]. El número de páginas de la Tesis no es importante siempre y cuando se cumplan estas encomiendas. Ahora bien, en el doctorado se espera que la Tesis presente una investigación independiente y original en el campo de estudio de posgrado del postulante. Ésta debe contribuir de alguna manera a la generación de nuevo conocimiento en el área de estudio del candidato a doctor [3]. De este modo, la dificultad de la realización de la Tesis a nivel doctorado es tal que se pone a prueba la capacidad del candidato de realizar investigación empleando las competencias necesarias para ello.

Los autores del presente artículo, hemos dirigido y evaluado más de trescientas Tesis en cada una de las instancias descritas anteriormente a lo largo de aproximadamente poco más de una década de trayectoria académica (la mayoría de éstas han sido publicadas en revistas y/o presentadas en congresos, dicha información puede consultarse en [4]-[7]) y en todos los casos hemos percibido la falta de habilidad necesaria por parte de los estudiantes para llevar a cabo de forma eficiente su proyecto de investigación, incluida la redacción de la Tesis y defensa de la misma. Por tanto, en el presente artículo planteamos, desde nuestro punto de vista y *expertise*, los elementos esenciales para llevar a cabo eficazmente la Tesis. Cabe mencionar que las recomendaciones pronunciadas en el presente documento se sitúan en la parte inicial al desarrollo de la Tesis y durante la redacción y defensa de la misma.

El trabajo se encuentra seccionado en dos partes dado lo nutrido del tema a tratar. En esta primer fracción, el texto está organizado de la siguiente forma: en el segundo apartado se plantea las consideraciones necesarias, por parte del estudiante, antes de empezar a trabajar con la Tesis; posteriormente, en la tercer sección, se esbozan ciertas observaciones que el director de Tesis debe tener presentes a lo largo de la realización del proyecto de investigación.

## 2 Sugerencias para un buen comienzo

Uno de los cuellos de botella en el desarrollo de una Tesis se encuentra al comienzo de la misma. Muchos aspectos deben reflexionarse por parte del estudiante antes de entrar de lleno a un proyecto de investigación. Por ejemplo, ¿qué tópico de investigación es mejor?, ¿bajo la dirección de qué asesor es más conveniente trabajar?, ¿mi universidad cuenta con la infraestructura para hacer factible la realización del proyecto?, ¿cuánto tiempo va a durar todo el proceso desde el inicio hasta que se presenta la defensa de Tesis ante un comité de evaluación? Ante la incertidumbre propia de estos cuestionamientos el sobrecogimiento asoma [8]. Los elementos esenciales para un buen comienzo comprenden: *i) una clara comprensión del significado y propósito del trabajo de investigación; ii) el conocimiento exacto de lo que constituye una Tesis aceptable; iii) tener un plan de acción detallado; y finalmente, iv) contar con la habilidad técnica para implementar dicho plan.*

En lo que corresponde al propósito de la investigación, hay una gran cantidad de autores que se han pronunciado al respecto en el contexto de diferentes profesiones y disciplinas académicas [9]; sin embargo, en esencia los mismos principios se aplican: *el proyecto de investigación o Tesis es una parte de la educación superior destinada a identificar problemas*

*significativos, investigarlos, analizar los resultados, relacionarlos con conceptos o temas importantes y transmitir las conclusiones e implicaciones para otros en una prosa clara y objetiva.* Respecto al segundo punto, tres elementos deben estar presentes en todo trabajo aceptable de Tesis: *la originalidad, la individualidad y el rigor.* La *originalidad* significa que la investigación no se ha hecho antes de la misma manera. Es poco usual encontrar un tema que no ha sido investigado antes en cierta medida y por algún procedimiento. De este modo, la originalidad no significa que las hipótesis son totalmente nuevas, sino que la originalidad se cumple si el estudiante continúa estudiando un problema no resuelto de una manera que es sustancialmente diferente de los enfoques anteriores y que tiene una posibilidad razonable de añadir una mayor comprensión del problema. *Individualidad* significa que el estudio se ha concebido y reportado principalmente por el estudiante. El tópico de investigación a menudo es sugerido por el director de Tesis, pero la Tesis debe ser realizada y defendida por el estudiante. Finalmente, aplicar *rigor* en la realización del proyecto significa que éste se caracterice por su estricta y diligente ejecución en cuanto al análisis y trabajo experimental, su escrupulosa honestidad en la redacción así como su precisa distinción entre los hechos, las implicaciones y los supuestos. El rigor se logra al apegarse a hechos demostrables, informar cabalmente los procedimientos, datos relevantes, resultados y elaborar las conclusiones del trabajo enlazando los hechos con sus implicaciones de manera auto crítica y lógica. Por otra parte, un calendario de trabajo es imperativo para contar con un *plan de acción detallado.* De esta forma, el estudiante se disciplina en el manejo del uso del tiempo y mantiene fluidez en el desarrollo de su proyecto a la vez de que esto sirve como mecanismo de evaluación por parte del asesor al poder contrastar los avances reales con los esperados. Finalmente, *la habilidad técnica* para llevar a cabo el plan de trabajo abarca tanto destrezas de investigación como pericia en el laboratorio y soltura para la escritura del manuscrito de Tesis. Este último punto será abordado en la parte II de este trabajo.

### 3 Consejos para desempeñar un buen rol como asesor de Tesis

Los académicos que dirigen un proyecto de investigación y consideran que el escaso progreso en el desarrollo de la Tesis es, únicamente, responsabilidad del candidato, no asumen el auténtico papel de asesores [3]. El rol del asesor de Tesis se basa en la premisa de que éste instruye al estudiante en su aprendizaje acerca de como realizar una investigación de forma independiente. El apoyo del asesor para con el estudiante es esencial y debe, además, acompañarse de responsabilidad con respecto a la razonable y realista delimitación de los alcances de la Tesis, la conducción diligente del proyecto y la revisión de la redacción del manuscrito. Es importante que el asesor informe al estudiante de forma clara cuales son los alcances del proyecto para que éste los comprenda y advierta las expectativas que sobre su desempeño se generen, así como ponerle al tanto de las consecuencias en caso de no cumplirlas.

Por experiencia propia de los autores, hemos identificamos tres etapas determinantes, entre la interacción asesor-estudiante, en el éxito alcanzado en la realización de la Tesis: la primera, es una fase de exploración donde al estudiante se le brindan las facilidades para documentarse e investigar acerca del estado del arte en el área de estudio del proyecto de investigación, en esta instancia, el asesor vigila que el estudiante no se pierda en el mar de información que está examinando y se mantenga enfocado en el objetivo y metas del proyecto; en una segunda fase, el estudiante ya ha identificado el problema abierto que pretende resolver, en este punto, el asesor debe guiar al estudiante para que se describa el problema y acoten los alcances de la(s) posible(s) solución(es) propuestas; por último, hay una fase en la cual ambos, el

estudiante y el asesor, deben exponer sus planteamientos a la crítica constructiva de otros colegas, estudiantes de posgrado y académicos, ya que es mediante la discusión y debate con ellos que se afinan detalles en la realización del proyecto de investigación.

Otro punto importante que no debe perder vista cualquier director de Tesis es el hacer uso del proyecto del estudiante como si éste se tratase de un logro del asesor. En el mejor de los casos, una vez consumada, la Tesis se considera un logro académico donde participan tanto el candidato como el director. Aunque, desde el punto de vista de la ética profesional, la Tesis se mira como un logro académico del estudiante mientras que se asume que el asesor ha cumplido con una de sus obligaciones académicas para con su institución de adscripción y su profesión [3]. Llegado el momento de publicar los resultados del proyecto de investigación, algunos asesores reportan éstos en revistas o congresos sin dar crédito al estudiante que está desarrollando el proyecto. Lo correcto es que el estudiante participe en la lista de autores si el artículo es producto de su Tesis. Más aún, el estudiante debe ser el primer autor del manuscrito si el artículo lo escribió él con ayuda del asesor o el segundo autor si el artículo fue redactado por el asesor con ayuda del estudiante [3].

## Referencias

- [1] Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas. *Subdirección de programas educativos* [Online]. Available: <http://sistemas.cgut.sep.gob.mx/Areas/CoordAcademica/SubProgramasEducativos/index.php>
- [2] Subsecretaría de Educación Superior Tecnológica Nacional de México. *Oferta Educativa* [Online]. Available: <http://www.tecnm.mx/informacion/oferta-academica-del-snest>
- [3] J.E. Mauch, and N. Park, *Guide to the successful thesis and dissertation, a handbook for students and faculty*, 5<sup>th</sup> ed., Marcel Dekker Inc., New York, 2003.
- [4] Luis Abraham Sánchez Gaspariano, *Publications* [Online]. Available: [http://www.researchgate.net/profile/Luis\\_Sanchez\\_Gaspariano/publications](http://www.researchgate.net/profile/Luis_Sanchez_Gaspariano/publications)
- [5] Carlos Muñoz Montero, *Publications* [Online]. Available: [http://www.researchgate.net/profile/Carlos\\_Muniz-Montero/publications](http://www.researchgate.net/profile/Carlos_Muniz-Montero/publications)
- [6] Griselda Saldaña Gonzalez, *Publications* [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/profile/Griselda\\_Saldana/publications](https://www.researchgate.net/profile/Griselda_Saldana/publications)
- [7] María Auxilio Medina Nieto, *Publications* [Online]. [http://www.researchgate.net/profile/Maria\\_Medina8/publications](http://www.researchgate.net/profile/Maria_Medina8/publications)
- [8] V.O.K. Lee, "Hints on writing technical papers and making presentations", *IEEE Transactions on Education*, vol. 42, No. 2, May 1999, pp. 134-137.
- [9] San Francisco Edit, *Twelve steps to developing an effective first draft of your manuscript* [Online]. Available: <http://www.sfeddit.net/firstdraft.pdf>
- [10] Benedict Carey, "*How we learn? The surprising truth about when, where and why it happens*", Random House, 2014.
- [11] Bienestar180, [Online]. Available: <http://bienestar.salud180.com/>