

Un enfoque sistemático para realizar la tesis doctoral

Manuel Rodenes Adam, Ramón Chismol y Martín Darío Arango Serna
Universidad Politécnica de Valencia

La dificultad esencial de la tesis radica en que es un trabajo de gran envergadura y poco estructurado. Por ello, se puede considerar que la realización de una tesis doctoral es un proceso de reducción progresiva de la incertidumbre, en fases sucesivas. Los autores proponen un modelo que parte del planteamiento de investigación americano y europeo, analizan ventajas e inconvenientes y establecen unas recomendaciones basadas en su experiencia docente e investigadora. Algunas etapas críticas son: Selección del área general de investigación, y de los temas a considerar, exploración del tema y propuesta de tesis, realización de un índice detallado y búsqueda bibliográfica de investigaciones previas, investigación y análisis, escritura y defensa de la tesis.

A systematic approach to doctoral thesis. The essential difficulty of the thesis resides in that is a work of great span and little structured. For it, you can consider that the realization of a doctoral thesis is a process of progressive reduction of the uncertainty, in successive phases. The authors propose a model that leaves of the American and European investigation position, they analyze advantages and inconveniences and they establish some recommendations based on their educational and research experience. Some critical stages are: Selection of the general area of investigation, and of the topics to consider, exploration of the topic and thesis proposal, realization of a detailed index and bibliographical search of previous investigations, investigation and analysis, writing and defense of the thesis.

Este trabajo presenta una vía sistemática de investigación, basándose principalmente en el planteamiento de G. Davis, y la experiencia de los autores en su actividad profesional. Entre las ventajas de una planificación y gestión sistemática de la realización de la tesis se encuentran:

- a) La estructuración del proyecto mejora los resultados
- b) La responsabilidad es principalmente del estudiante, que debe llevar la iniciativa en: iniciar, planear, ejecutar y documentar, y demostrar que es capaz de aportar conocimiento.
- c) Se reducen riesgos y se aumentan las probabilidades de terminar con éxito
- d) Los profesores son un recurso escaso con muchas funciones (sponsor, guía, crítico, facilitador, apoyo)

Conviene partir de los objetivos de la tesis doctoral, que suelen ser 3:

- a) Realizar una investigación independiente
- b) Realizar una aportación al conocimiento
- c) Documentar la investigación y hacerla disponible a la comunidad académica

Para lograrlos, la envergadura del trabajo puede ser muy diversa. Algunas referencias que convendría no perder de vista son: en cuanto a la longitud media de una tesis doctoral, depende del cam-

po de investigación, pero se puede decir que estaría en torno a 225 páginas, en un rango de entre 100 y 600 páginas. En cuanto a la duración de la tesis, una duración media de 15 meses es razonable, con dedicación plena (2.625h). Esto lleva a una duración total de entre 1 año y medio y 3 años, según el porcentaje de tiempo que se le pueda dedicar. También sirve para ver que una tesis de 1000 páginas debe durar 5 años al 100%

La dificultad esencial de la tesis radica en que es un trabajo de gran envergadura y poco estructurado. Por ello, se puede considerar que la realización de una tesis doctoral es un proceso de reducción progresiva de la incertidumbre, en fases sucesivas:

- 1) Selección de un área general de investigación.
- 2) Selección de varios temas a considerar
- 3) Exploración de un tema y propuesta de tesis. (estas tres primeras fases pueden llevar 2 meses de trabajo)
- 4) Realización de un índice detallado por capítulos.
- 5) Búsqueda bibliográfica de investigaciones previas (un mes de trabajo entre las fases 4 y 5).
- 6) Investigación y análisis (7 meses).
- 7) Escritura de la tesis (5 meses).
- 8) Defensa de la tesis.

Procedimientos de trabajo

Cuanto antes sepa el estudiante su área de investigación, y pueda realizar investigaciones previas y contactos, tanto mejor.

La selección del tema, es una actividad iterativa, que involucra al estudiante y a profesores. Inicialmente suele estar mal definido, es demasiado general y demasiado amplio. La mejor manera de proce-

der es seleccionar varios posibles temas y elegir uno junto al director. Este tema se amplía en una propuesta de tesis, que debe ser aclarada, expandida y refinada, hasta que sea suficientemente explícita.

Para gestionar la investigación y la escritura de la tesis adecuadamente, hay que elaborar un calendario, y planificar y controlar el trabajo que se va realizando, así como los temas a tratar en las reuniones y los acuerdos.

Maneras de aumentar la productividad

El trabajo que se ha de desarrollar en la elaboración de una tesis es de naturaleza intelectual, es decir, es un trabajo mental realizado para obtener información útil. Existen diversas formas de aumentar la productividad de un trabajo de este carácter:

a) *Aumentar la motivación.* La motivación es fundamental, se puede aumentar con tareas interesantes, con un diseño de las tareas con realimentación, y con el establecimiento de pequeños objetivos a corto plazo.

b) *Mejorar la gestión del trabajo.* Las tareas bien estructuradas y atractivas de un plan se realizan antes. Hay tres reglas para trabajar mejor:

1) *planificar las tareas* (dividir las tareas en subtareas cortas, con el efecto motivador asociado),

2) *Elaborar un calendario de tareas.* Por ejemplo, las tareas de espera a revisiones, contestaciones de encuestas etc., pueden programarse con escritura o revisiones de capítulos; las tareas con alto valor de conocimiento (análisis de datos, definición de la investigación) en horas de alta energía intelectual; las tareas con bajos requisitos intelectuales (dar gracias a los participantes, revisar erratas..) en horas de baja energía intelectual.

3) *Es necesario además crear reglas de parada*, para saber cuándo se ha terminado un trabajo. Una característica importante del trabajo intelectual (desde el proyecto final de carrera hasta la tesis) es que no suele haber una base física de terminación del trabajo, y por ello, no hay límite de terminación. Un trabajador manual cavando una zanja, termina una vez hecha la zanja, un oficinista entrando unos datos de facturas termina con las facturas, un técnico haciendo un informe puede rehacer el informe infinitas veces. No hay fin. Las reglas de parada pueden basarse en una cantidad de tiempo (búsqueda de referencias), mejoras del trabajo (mejores evidencias o razones), o logro de resultados satisfactorios (típico del personal productivo).

c) *Concentrar la atención en las tareas.* Mediante rutinas de tratamiento automático, la experiencia, y con la utilización de formatos y procedimientos existentes.

Una tarea se automatiza al estandarizarse y repetirse (ejemplo, conducir, algunos programas informáticos..) Hacer citas con propiedad puede automatizarse. La experiencia en búsqueda bibliográfica facilita esta tarea. La reutilización de procedimientos, figuras, tablas... baja el tiempo de diseño.

d) *Reducción de errores.* Se ha de ser cuidadoso en el trabajo, utilizando bien la TI, y documentando bien lo realizado.

e) *Eliminar procesos de redundancia.* Se pueden realizar de manera automática tareas como la realización del índice. Es muy útil elegir desde el principio un estándar para el formato de capítulos, figuras, tablas y referencias.

La tesis dentro de la *carrera académica* del estudiante, conviene verla con un horizonte de investigación de 10 años y como un proceso de reducción progresiva de la incertidumbre, hay que analizar los siguientes ámbitos a los que se va a asociar la tesis:

Campo académico

Área de interés

Línea de investigación

Tesis como un tema específico

El estudiante debería prever las siguientes *publicaciones*:

1. un artículo con el pensamiento e investigaciones actuales en el Área de interés

2. un artículo con el pensamiento e investigaciones actuales en la Línea de investigación

3. un artículo con una propuesta de temas a investigar en la Línea de investigación, hacer una investigación exploratoria y presentar los resultados en un congreso.

4. un artículo con una propuesta que mejore la teoría e investigación en la Línea de investigación

5. un artículo describiendo la investigación y resultados de la tesis

Las ideas sobre la tesis suelen ir surgiendo de manera inesperada, por ello resulta muy interesante utilizar un diario o unas carpetas para anotarlas, creando así el Fichero de ideas, y organizarlas acumulativamente:

- Tema general
- Base teórica
- Metodología general
- Resultados posibles
- Aportación de conocimiento

Selección del tema

Mejor que intentar definir la calidad, longitud, estilo o demás requisitos, conviene que el estudiante examine algunas tesis recientes sobre el tema:

- De la biblioteca de la propia universidad
- De la biblioteca de otras universidades (préstamo interbibliotecario)
- De centros especializados como MISQ en UMI (University microfilms International/los 3 de p.79 Davis)

El tema es una decisión muy importante, por ello hay que prestar especial atención a su elección. Entre las características que debe reunir están:

- a) Investigación *interesante*, importante y necesaria.
- b) *Base teórica* para la investigación: debe haber una teoría previa sobre la cual basar el trabajo.
- c) Adaptable a *métodos de investigación*: hay que tener en cuenta la disponibilidad de datos y de herramientas para el análisis.
- d) Viable en un *tiempo razonable*: 12-20 meses, de los que la mitad son para la investigación exploratoria, definición del problema, y escritura.

e) *Simetría de los posibles resultados*: lo ideal es que cualquier posible resultado sea satisfactorio para la aceptación de la tesis. Por ejemplo, un estudiante puede tener la hipótesis que 2 métodos docentes alternativos tendrán resultados diferentes. Confirmar la hipótesis es importante, pero también lo es llegar a la conclusión que ninguno de los 2 tiene clara ventaja.

Un ejemplo de resultados asimétricos es el desarrollo de un algoritmo nuevo. Si se encuentra vale, pero si no, entonces no hay aportación. Sin embargo, sí la habría si se tratara de comprobar si el algoritmo es aplicable o no; aquí si hay simetría.

f) Se debe *adaptar a la capacidad del estudiante* y a sus intereses, y es conveniente que represente un área para el desarrollo profesional.

g) Atractiva para *ser financiada*

Fuentes de posibles temas:

- a) Sucesos actuales.
- b) Sugerencias de tesis ya aprobadas.
- c) Sugerencias de autoridades en el área.
- d) Suposiciones aceptadas generalmente, pero no demostradas.
- e) Teorías y conceptos sin investigación que los fundamente.
- f) Enfoques diferentes para comprobar resultados importantes.

La aportación de conocimiento de una tesis

El trabajo debe ser original y debe estar relacionado, resolver, explicar, o proporcionar pruebas a las preguntas, el problema o las hipótesis planteados. La aportación original puede ser de carácter diverso:

a) *Pruebas nuevas o mejoradas*. La novedad puede estar en los propios datos, en cómo se obtienen y en cómo se analizan. (experimento, simulación, cuestionario, entrevista..)

b) *Metodología nueva o mejorada*. Se puede desarrollar un nuevo procedimiento o metodología, con algún caso que demuestre su viabilidad. Ej. Un nuevo procedimiento de planificación estratégica/Reing/formación... y su aplicación a una empresa.

c) *Análisis nuevo o mejorado*. Se pueden crear nuevos tipos de análisis, o importarlos de otros campos. (análisis histórico; análisis del impacto de un desarrollo actual en un campo; análisis comparando teorías, métodos o sistemas..)

d) *Conceptos y teorías nuevas*. En este caso la novedad consiste en la elaboración de conceptos, teorías y modelos para explicar fenómenos, o para proporcionar una estructura y un marco teórico al conocimiento en un campo. Hay que ilustrar de qué manera la nueva teoría puede aplicarse, con algún ejemplo o caso.

La metodología empleada debe encajar con el problema, los objetivos y la base teórica de la investigación. Además, resulta conveniente emplear los métodos típicos del área académica particular. Como ejemplo de trabajos que no deberían ser aceptados como tesis se pueden citar las recopilaciones de bibliografía y compilaciones descriptivas, por ser simplemente una exposición del estado actual, tampoco un análisis histórico sin explicaciones y pruebas de por qué ocurrió así. Un caso no es una tesis, pero puede serlo si se usa para desarrollar una teoría o conceptos.

Un proyecto de desarrollo que aplica conocimiento conocido no es una tesis, pero puede serlo si hay resultados comparativos, innovaciones teóricas, o demostraciones importantes de viabilidad o valor. Ej. Un sistema de evaluación de resultados en una organización no es una tesis, salvo que sea un medio de recogida de datos para demostrar una idea subyacente.

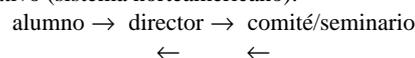
En cuanto a la investigación del conocimiento existente sobre un tema en el ámbito de la redacción de una tesis doctoral, puede seguir tres etapas:

- a) Investigación exploratoria, como medio de tantear diferentes posibles temas en un área.
- b) Investigación con más profundidad, para preparar la propuesta de tesis.
- c) Investigación completa, para elaborar la revisión bibliográfica de la tesis.

Es siempre muy interesante leer tesis recientes sobre el tema elegido: se ven cuestiones resueltas, otras cuestiones planteadas, y sirve para tener una idea de la cantidad y calidad del trabajo que se debe realizar.

La propuesta de tesis

Esta parte del trabajo es muy difícil, pero resulta crucial para acabar con éxito la tesis. Si la propuesta está bien planteada, el trabajo se realizará de manera productiva y sin esfuerzo baldío. Es un proceso iterativo (sistema norteamericano):



Análisis de temas

Hay que elegir varios temas, analizar cada uno de ellos, y elegir el mejor. Este análisis se puede desglosar en una serie de pasos para cada tema, que no deben superar las 3 páginas:

1. Problema, hipótesis o pregunta de partida.
2. Importancia de la investigación (por qué investigar).
3. Base teórica para la investigación.
4. Investigaciones más importantes realizadas (3 días)
5. Posible enfoque de investigación o metodología.
6. Posibles resultados y su importancia.

Propuesta de la tesis

Es una ampliación del detalle del análisis de temas y un plan de trabajo para la tesis. Deben ser entre 10 y 20 páginas, con las siguientes partes:

- 1) Resumen, describe qué va a hacer la tesis y cómo (1 página)
- 2) Hipótesis, problema o pregunta (1 página)
- 3) Importancia del tema (1 página)
- 4) Base teórica para la investigación (2 páginas)
- 5) Investigación previa en el tema (2 páginas)
- 6) Metodología o enfoque de la investigación (3 páginas)

Explicar el método de recogida de datos, el experimento o la observación a realizar. Por ejemplo, si se va a usar un cuestionario, hay que explicar la metodología del cuestionario, y tal vez ejemplos de los principales tipos de preguntas, así como resumir el procedimiento de muestreo o de selección de población.

Si se va a usar simulación, habría que definir los principales elementos de la simulación. Si es un experimento, describirlo, el aparato a usar, los procedimientos, los datos a recoger y los medios para recogerlos. Las cosas a observar, los lugares y frecuencias explicándolo. También hay que hacer constar las decisiones importantes aun pendientes.

- 7) Limitaciones y suposiciones más importantes (1 página)
- 8) Aportación al conocimiento (1 página)
- 9) Descripción de los capítulos propuestos (2 páginas), se puede seguir como referencia este esquema:

- Introducción: el problema, por qué es importante, enfoque de investigación, limitaciones y supuestos, y aportación.

- Descripción de lo que se ha hecho en el pasado.

- Descripción de la metodología de investigación.

- Resultados de la investigación.

- Análisis de los resultados.

- Resumen y conclusiones, subrayando la aportación.

La propuesta de tesis es un plan que debe seguir el estudiante, y proporciona información al comité para su aprobación o rechazo (sistema norteamericano). Para conseguir una propuesta óptima es necesario seguir un proceso de refinamiento, incorporando revisiones, comentarios críticos y sugerencias. Este proceso es muy

difícil, en muchos casos dura entre medio año y un año, algunas recomendaciones son:

1) *Estrechar el alcance de la investigación*: un error muy común es abarcar demasiado. Para solucionar esto se puede dividir el tema inicial en varios subtemas, y estudiar cada uno de estos. Es útil imaginar que la tesis ha terminado y se están escribiendo los posibles resultados y las conclusiones de la tesis.

2) *Aclarar la finalidad de la investigación* puede ser muy necesario: uno de los mejores medios para aclarar los objetivos de la investigación es formular hipótesis que la investigación confirmará o rechazará. El enfoque del estudiante no debe ser el de «pescar»: recoger muchos datos y luego aplicar métodos estadísticos a ver qué sale. Esto hace casi imposible distinguir las correlaciones reales o recoger datos relevantes.

No todos los temas son adecuados para hipótesis. Por ejemplo, los desarrollos conceptuales y análisis comparativos, no suelen encajar con hipótesis. En estos casos, la metodología se clarifica al replantear el tema con un conjunto de objetivos tales como:

1. Desarrollar un método útil para... basado en teorías de gestión y psicológicas...

2. Apoyar la validez del método por referencias a las teorías de gestión y psicológicas...ya demostradas

3. Demostrar la viabilidad del método en un estudio piloto

4. Apoyar la utilidad del método (aunque no la validez estadística) en un estudio piloto

3) *Comprobar la viabilidad de la metodología* de la investigación.

4) *Evaluar la viabilidad mediante la visualización* de posibles escenarios.

5) *Seminarios* con otros estudiantes y profesores.

Para comprobar si la propuesta es buena, conviene aplicar la siguiente lista de preguntas:

1) ¿La propuesta es imaginativa?

2) ¿El problema está planteado con claridad?

a) hipótesis claras, no ambiguas y comprobables.

b) si no hay hipótesis, ¿los objetivos están claros? ¿son alcanzables?

c) ¿el problema es demasiado amplio?

3) ¿La metodología es viable?

a) ¿se pueden recoger datos?

b) ¿cómo se analizarán los datos?

c) ¿el análisis permitirá la aceptación o el rechazo de las hipótesis?

d) ¿está ya saturada de encuestas la población a encuestar?

4) ¿Cuáles pueden ser los resultados del análisis? ¿qué formas pueden tener?

5) ¿Qué consecuencias habrá para la tesis si...?

a) el experimento fracasa.

b) los datos no se pueden obtener.

c) sólo hay una pequeña cantidad de datos.

d) el análisis no es concluyente.

e) Se acepta o rechaza la hipótesis

6) ¿Se pueden enumerar las actividades principales de la investigación, y estimar su duración?

7) ¿Se intenta hacer demasiado en la tesis? Si es así, ¿qué se puede quitar o reducir en el proyecto?

8) Si el estudiante quiere acabar en otra parte ¿es portable?

La planificación temporal

Mientras la propuesta de tesis se depura, el estudiante debería preparar una planificación temporal, para prever la duración de ca-

da etapa y su financiación. Se puede tener en mente la orientación de un trabajo de unas 225 páginas, que supongan una carga de trabajo real de 15 meses (de 175 horas) desde la formulación del tema hasta la lectura (2 meses de refinar la propuesta, 1 mes de búsqueda bibliográfica en profundidad, 7 meses de investigación y análisis, y 5 meses de escritura). Luego, hay que convertirlo en tiempo para cada cual. Para estimar el tiempo, se puede partir de la definición de la estructura (principales capítulos y secciones como se preparó en la propuesta), calcular la longitud de cada capítulo, y estimar las tareas y su coste temporal. Después de obtener la estimación global, se debe ordenar temporalmente la ejecución de las actividades en un grafo de Gantt.

Gestión de las actividades relacionadas con la tesis

Diario del investigador

Se debe anotar el trabajo realizado, las decisiones tomadas, y las sugerencias del director.

Sistema de archivo y codificación

Se debe archivar la información por subtemas. Así si hay 6 capítulos y 20 subtítulos, estos 20 subtítulos pueden ser la base de clasificación de las referencias, ideas y demás datos recogidos, usando una carpeta para cada sección. También conviene una carpeta general para cada capítulo que recoja lo que no encaja en los subtítulos. Cada información, con la fuente y fecha (especialmente importante en las entrevistas).

Es muy útil emplear cuanto antes un único estilo bibliográfico y para las referencias. Se debe almacenar lo que se vaya realizando, de manera ordenada y por duplicado en edificios distintos, para evitar problemas.

Planificar y controlar el trabajo diario

Hay que estructurar el trabajo, porque se tiende a realizar primero el trabajo estructurado. Por ello hay que dar estructura al trabajo de la tesis, para que preceda al de otras actividades. Se puede empezar cada semana con una planificación horaria, que indique las tareas y su duración. Se pueden indicar actividades alternativas, por si las principales no se pudieran realizar por algún motivo.

Escribir los borradores

Hay que elegir un formato para los capítulos y seguirlo en todos. Se tienen que escribir borradores tan pronto como sea posible: ayudan a fijar las ideas y levantan el ánimo. El proceso es iterativo.

Obtener ayuda metodológica

A veces puede ser necesario recurrir a expertos en estadística, en ordenadores o en diseño de cuestionarios, por ejemplo.

Resolver problemas

No se puede olvidar que el estudiante de doctorado es una persona, y que tiene otras obligaciones además de la realización de la tesis. Se debe dedicar un tiempo fijo mínimo para atender cuestiones de salud personal, así como de relación con familiares. Si el

proyecto no sale como se planeó, se pueden reconsiderar las decisiones tomadas, y dar un rumbo nuevo a la investigación. A veces pueden aparecer el desánimo y la depresión, es fundamental para superarlos tener una buena relación con el director, y compartir con él buenos y malos momentos. En el caso de que la tesis no sea aprobada, no hay que hundirse, sino que lo que hay que hacer es estudiar las sugerencias realizadas por el tribunal.

Conclusiones

Algunas etapas críticas son: Selección del área general de investigación, y de los temas a considerar, exploración del tema y propuesta de tesis, realización de un índice detallado y búsqueda bibliográfica de investigaciones previas, investigación y análisis, escritura y defensa de la tesis.

La dificultad esencial de la tesis radica en que es un trabajo de gran envergadura y poco estructurado. Selección de varios temas a considerar

Cuanto antes sepa el estudiante su área de investigación, y pueda realizar investigaciones previas y contactos, tanto mejor.

Este tema se amplía en una propuesta de tesis, que debe ser aclarada, expandida y refinada, hasta que sea suficientemente explícita.

El trabajo que se ha de desarrollar en la elaboración de una tesis es de naturaleza intelectual, es decir, es un trabajo mental realizado para obtener información útil.

El estudiante debería prever mínimo cinco publicaciones.

Las ideas sobre la tesis suelen ir surgiendo de manera inesperada, por ello resulta muy interesante utilizar un diario o unas carpetas para anotarlas, creando así el Fichero de ideas, y organizarlas acumulativamente:

Fuentes de posibles temas:

- Sucesos actuales.
- Sugerencias de tesis ya aprobadas.
- Teorías y conceptos sin investigación que los fundamente.
- Enfoques diferentes para comprobar resultados importantes.

Referencias

Gordon, D. *Writing the doctoral dissertation, a systematic approach*, 1998.