

# El tema de investigación en la tesis de Ingeniería de Computación y Sistemas

The research topic in the Computer and Systems Engineering thesis

Recibido: mayo 22 de 2022 | Revisado: junio 09 de 2022 | Aceptado: junio 11 de 2022

NORMA BIRGINIA LEÓN LESCANO<sup>1</sup>  
ROSALVINA CAMPOS PÉREZ<sup>2</sup>

## RESUMEN

El presente trabajo tiene por objetivo contribuir con la elección del tema de investigación e identificar los aspectos a tener en cuenta para iniciar la elaboración de la tesis de pregrado de los estudiantes de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Universidad de San Martín de Porres. El método seguido consta de una revisión bibliográfica de artículos, libros y guías para realizar la tesis de grado de ingeniería. Entre otros documentos relacionados al tema, se empleó el análisis y síntesis para resumir la información hallada. Luego, en base a la experiencia como asesora y revisora de tesis de Ingeniería de Sistemas, se plasma una estructura para plantear el tema de investigación, un paso a paso que servirá como fundamento para iniciar el proyecto de investigación en Ingeniería de Computación y Sistemas.

**Palabras clave:** tema de investigación, tesis de pregrado, Ingeniería de Computación y Sistemas

## ABSTRACT

The objective of this work is to contribute to the choosing of the research topic and to identify the aspects to be taken into account when beginning the elaboration of the undergraduate thesis of the Computer and Systems Engineering students of the University of San Martín de Porres. The method followed consists of a bibliographic review of articles, books and guides to carry out the engineering degree thesis. Among other documents related to the subject, analysis and synthesis were used to summarize the information found. Then, based on the experience as an adviser and reviewer of the Systems Engineering thesis, a structure is drawn up to present the research topic, a step by step that will serve as the foundation to start the research project in Computer and Systems Engineering.

**Keywords:** research topic, undergraduate thesis, Computer and Systems Engineering

<sup>1</sup> Universidad de San Martín de Porres. Lima - Perú

<sup>2</sup> Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima - Perú

Autor de correspondencia:  
nleonl@usmp.pe

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Campus de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres. Este artículo se distribuye en los términos de la Licencia Creative Commons Atribución No-comercial – Compartir-Igual 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea debidamente citada. Para uso comercial contactar a: [revistacampus@usmp.pe](mailto:revistacampus@usmp.pe).

<https://doi.org/10.24265/campus.2022.v27n33.10>

## Introducción

Identificar el tema de investigación es el primer hito que el estudiante de pregrado debe alcanzar para iniciar el proyecto de la investigación que le permitirá obtener el título de Ingeniero de Computación y Sistemas. La importancia de este reside en que el tema de investigación debe ser identificado de manera clara y se debe adecuar a las posibilidades del investigador porque es un insumo para plantear el problema. Errar su planteamiento, es una de las principales dificultades para elaborar la tesis (Muñoz, 2011).

En ese contexto, la interdisciplinariedad de la ingeniería de sistemas y la escasa literatura para realizar investigación en esta especialidad deriva en un problema serio para el joven investigador y que debe lidiar con aplicar el método científico de objetivo teórico y la práctica que involucra la ingeniería, lo que causa mucha confusión inicial. Los problemas que identifica y resuelve la ingeniería de sistemas pertenecen a la realidad práctica. La solución involucra diseño, creación y gestión de objetos artificiales en beneficio de la mejora de la vida humana (Simon, 1969). Esta actividad práctica involucra mucha innovación lo que produce el conocimiento científico. Esto sustenta la investigación, se aplica ciencia y heurística a la vez.

Esta investigación tiene por objetivo describir un método, un paso a paso para la elección del tema de investigación, fundamentado en la revisión bibliográfica, la experiencia y el uso de herramientas de apoyo, que permita iniciar investigación en Ingeniería de Computación y Sistemas mirando la interdisciplinariedad

de la carrera de manera clara, y evitar las confusiones iniciales que retrasan la investigación y muchas veces causa volver a iniciarla.

## Método

La tesis de título profesional en Ingeniería de Computación y Sistemas es un trabajo de investigación en la que el candidato explora, desarrolla y ejecuta acción sobre problemas relacionados a los sistemas de información, la tecnología de información y comunicaciones creando productos de software, servicios, protocolos, modelos, prototipos. Es decir, diseñando y administrando redes o produciendo innovaciones; aunque debido a la transversalidad de la ingeniería de sistemas, también podría adentrarse en áreas afines con esta (Muñoz, 2011).

El resultado de la investigación contribuye a la mejora de la vida de las personas, al progreso de empresas y organizaciones. Emplea el método propio de la ingeniería de sistemas, distinta a la de las ciencias pero próxima a ellas (Itriago, C & Zerpa, 2011). Los resultados de los proyectos de investigación en ingeniería de sistemas de formación se evidencian en la mejora de los procesos, estrategias empresariales, calidad de servicio y producto.

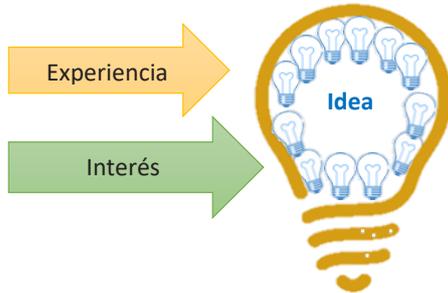
¿Cómo se inicia la investigación?, con la idea de investigación.

## La idea inicial de la investigación

La idea inicial constituye la primera reflexión sobre algún aspecto de la realidad que llama la atención del investigador. Esta idea puede venir desde el campo de la experiencia laboral,

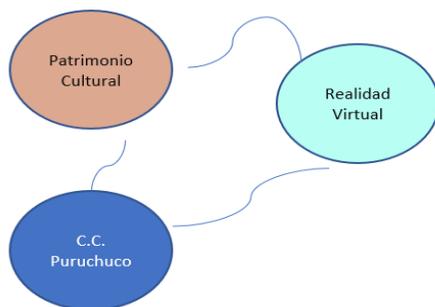
personal, académica, o desde el interés familiar, de la comunidad, entre otros factores, Figura 1.

**Figura 1**  
*La idea de investigación*



La idea inicial se debe indicar en términos sencillos. Ejemplo de idea de investigación: Después de pasear por el centro cultural de Puruchuco Huaquerones, sito en el distrito de Ate, nos hemos percatado de inexistencia de aplicaciones para la difusión digital del patrimonio cultural. La idea podría ser: realidad virtual aplicada al patrimonio cultural de Puruchuco. Una vez identificada la idea de investigación, el investigador debe empaparse de las área/s de conocimiento que involucra la idea. Se recomienda crear un mapa mental de la idea inicial de investigación, Figura 2, en base al conocimiento empírico sobre el cual se fundamentará el trabajo de investigación.

**Figura 2**  
*Mapa mental inicial*



La idea inicial debe madurar, definirse y delimitarse cuando se ha identificado el tema de investigación.

**El tema de investigación**

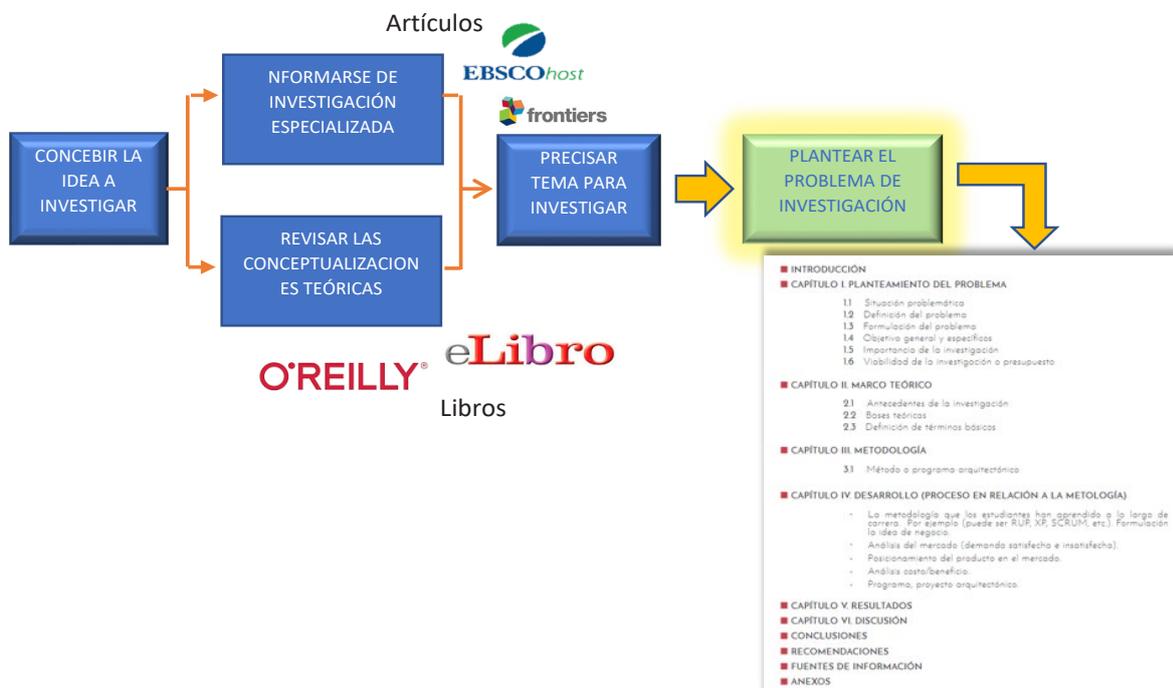
El tema de investigación es un campo de trabajo, un terreno de estudio sobre el cual podrá o no hacerse investigación (Sabino, 1993). Está comprendido en la orientación de la carrera que ha realizado o se encuentra realizando el investigador. Es el área de conocimiento en el que se enmarca la investigación (Santivañes & Yarlequé, 2020). Por ejemplo: (1) Área de conocimiento: Ingeniería de Sistemas de Información (Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas [UPC], 2022). Áreas Temáticas: Tecnología y Medios Digitales, Seguridad y Auditoría de Sistemas de Información, Inteligencia Empresarial & Analytics, Cloud Computing y Tecnologías Emergentes, Optimización y Mejora de Procesos de Negocio, Administración de Redes y Comunicación de Datos, Gestión de Portafolio y Servicios de TI, Administración de Base de Datos y Big Data, entre otros subtemas. (2) Carrera: Ingeniería de Computación y Sistemas-Universidad de San Martín de Porres que tiene como áreas temáticas: Desarrollo e Implementación de Sistemas de Información, Creación y Gestión de Servicios y Agentes Inteligentes, Diseño y Gestión de Redes de Comunicación, Diseño y Automatización de Procesos de Negocio, Tecnologías de Realidad Virtual Aumentada Extendida, Metaverso, IOT, IA, Gestión y Seguimiento de Proyectos, Desarrollo de Videojuegos entre otros temas y subtemas que se tocan en la carrera.

Dentro de cada área temática hay un campo amplio de investigación por

lo que se debe de recurrir a la revisión de la bibliografía para definir el tema de investigación en específico. El tema puede comprender otra disciplina de investigación debido a la transversalidad de la Ingeniería de Sistemas (Orozco-Orozco, 2017). Así mismo, se debe revisar las bases de datos científicas e identificar los avances de la investigación

respecto a la idea de investigación. Esto se efectúa con la lectura de artículos. También se deben revisar los fundamentos teóricos de las áreas temáticas involucradas en la idea de investigación, con la lectura de libros. La Figura 3 muestra la relevancia del tema de investigación como precedente al planteamiento del problema.

**Figura 3**  
*De la idea al planteamiento del problema*



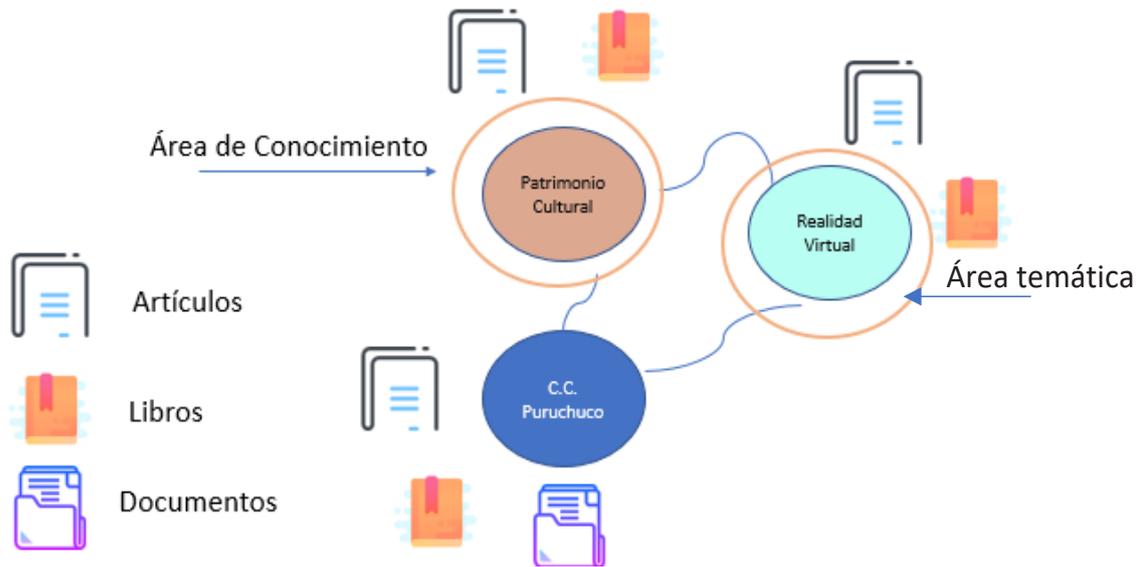
*Nota.* Modificado de Quintana (2008).

La complejidad del primer mapa mental va a depender de la experiencia del candidato o una exhaustiva revisión bibliográfica. Luego, se procede a revisar investigaciones similares a fin de enriquecer el mapa mental, no olvidar revisar los fundamentos teóricos sobre las áreas, sub áreas temáticas involucradas en lo que se pretende investigar (Muñoz, 2011). Es muy importante identificar el área/s de conocimiento en el que

se enmarca la investigación, además de la búsqueda e identificación de la documentación del sitio en donde se realizará la investigación, Figura 4. Por ejemplo, área de conocimiento: Ingeniería de Computación y Sistemas. Área temática secundaria: Tecnologías digitales. Área temática de tercer nivel: Realidad virtual. Tema de otra área de conocimiento: Patrimonio cultural. Área temática secundaria: Patrimonio digital.

**Figura 4**

*Mapa mental con áreas de conocimiento identificadas justificadas con la lectura de la bibliografía*



### Configuración de herramientas de investigación

La investigación sin herramientas de apoyo es muy complicada, por tanto, se deben tomar en cuenta las herramientas y actividades que se muestran en la Figura 5: (a) Registrarse en las bases de datos científicas e iniciar la búsqueda de proyectos relacionados a la idea de investigación. (b) Configurar la biblioteca

digital o gestor bibliográfico y alimentarlo con la bibliografía identificada en los proyectos relacionados a la idea de investigación. (c) Definir y configurar herramientas de edición para comenzar la documentación del proyecto de tesis. (d) Definir y configurar herramientas de análisis de información que servirán para analizar información identificada en las búsquedas iniciales o para analizar la información del resultado del proyecto.

**Figura 5**

*Herramientas para la investigación*

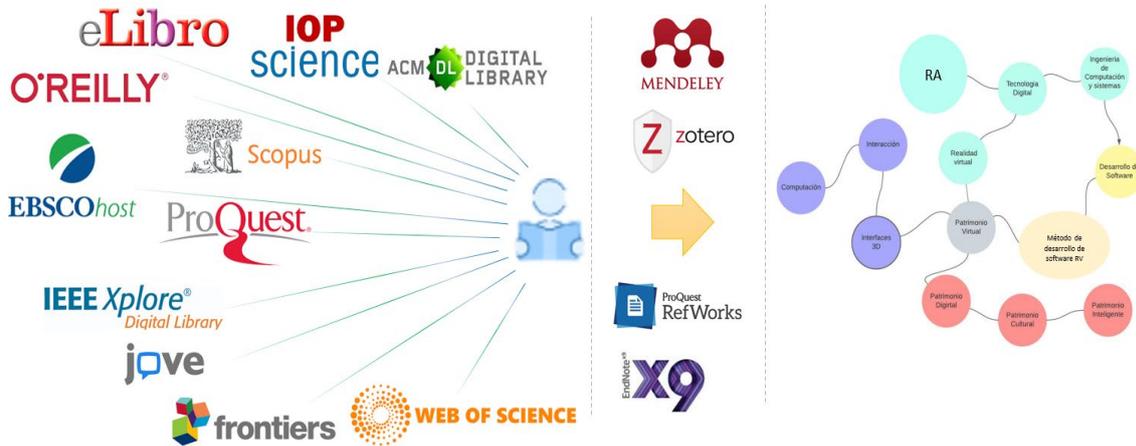


### Enriquecer la idea

Leer y enriquecer la idea es un proceso

iterativo, se alimenta y organiza tanto el mapa mental como el gestor bibliográfico, Figura 6.

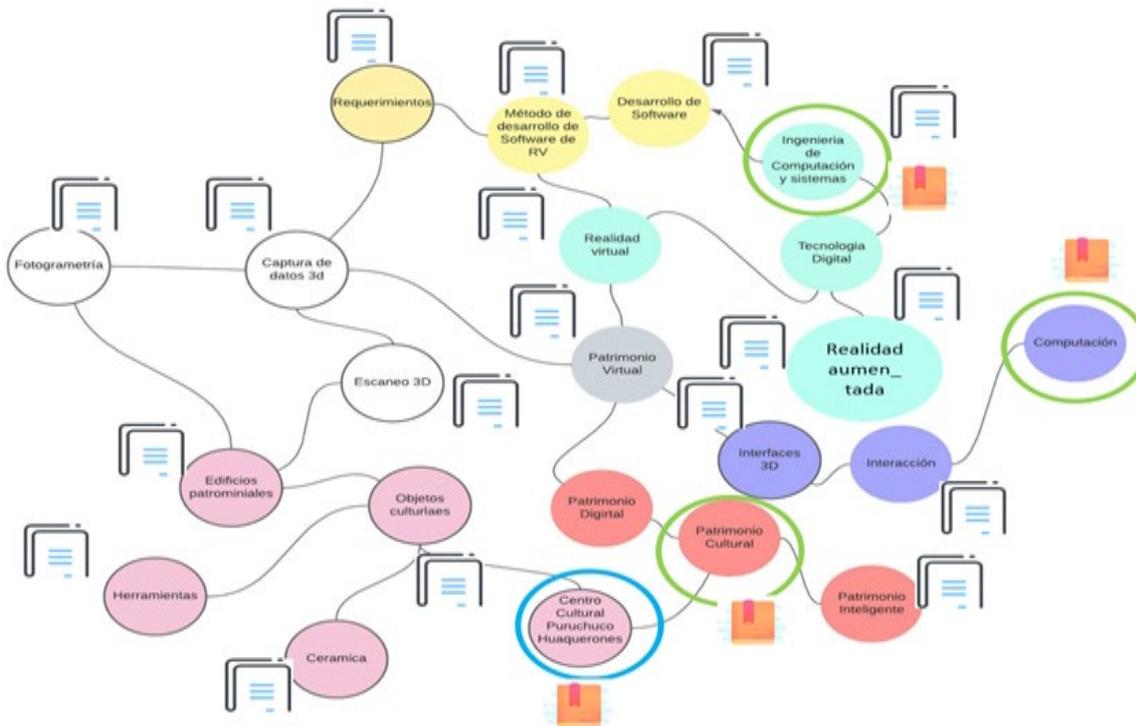
**Figura 6**  
*Delimitar el tema de investigación.*



El mapa mental puede crecer en relación directa con la búsqueda y análisis

de la información. Cada nodo debe ser respaldado por la bibliografía. Figura 7.

**Figura 7**  
*Crecimiento del mapa mental por lectura*



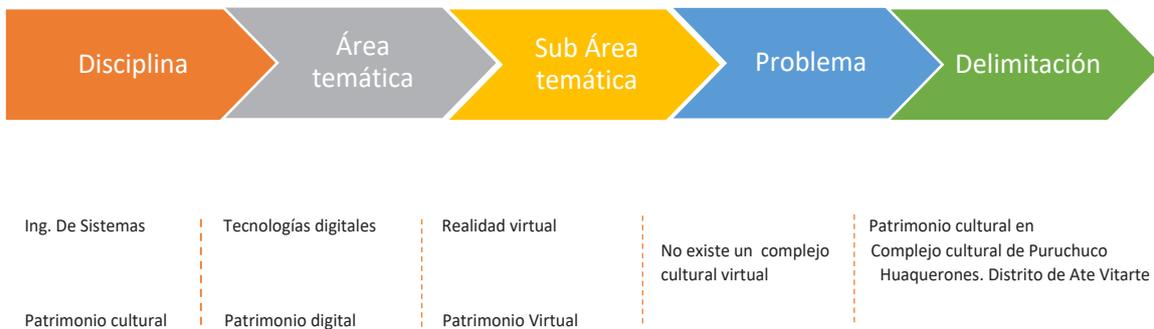
## Definir el tema de investigación

Identificada el/las área/s temática/s o disciplina/s, área/s o subárea/s de conocimiento involucradas en la idea de investigación se esboza el posible problema y la delimitación, Figura 8. Esto asegura la pertinencia de la investigación. Si eres un candidato o un ingeniero de sistemas, deberás investigar cómo se trata

la información para virtualizar el complejo cultural, qué tipo de información está involucrada, cómo se trata la misma, cuál es el proceso de virtualización, cuáles son las tecnologías involucradas, los métodos o protocolos involucrados, etc. Lo que no es pertinente investigar es el método para preservar la herencia arqueológica en el patrimonio virtual. Eso le pertenece a los especialistas en el patrimonio.

### Figura 8

*Pertinencia y delimitación del tema*



Para el ejemplo, Tema de investigación: virtualizar el complejo cultural Puruchuco Huaquerones, sito en Ate Vitarte. Es decir, la delimitación en términos de espacio o tiempo para el tema de investigación (Horna, 2015). Espacio responde a ¿Dónde? país, ciudad, región, empresa, organización, hospital, universidad, entre otros, en donde se sitúa la idea de investigación y al cual se tenga acceso. Tiempo responde a ¿Cuándo? la acción de propuesta es reciente o es persistente. También puede delimitar por cantidad u otras variables. En el ejemplo, se quiere virtualizar “Todo el complejo cultural”, ¿se puede?, ahora depende de los recursos (herramientas, equipo, presupuesto, tiempo) para realizar la idea de investigación. Por tanto, hay que delimitarla aún más. Como ejemplo de tema de investigación: virtualizar el palacio de Puruchuco, sito en el complejo

cultural Puruchuco Huaquerones en Ate, Vitarte. Se ha delimitado a virtualizar, aún no se sabe cómo se virtualizará, pero se ha limitado a solo un edificio de los muchos que existen en el complejo cultural “El palacio de Puruchuco”. La delimitación adecuada va a depender del investigador y de cuanto domina el tema de investigación después de revisar artículos, libros, diversos documentos y del reconocimiento y acceso al sitio.

Por tanto, el método se puede resumir en cinco pasos, Figura 9:

1. Precisar el tema de investigación.
2. Plasmar la idea en un mapa mental.
3. Enriquecer el mapa con la lectura de artículos, libros y otros documentos de la especialidad. Se recomienda trabajar con bases de datos científicas y gestores bibliográficos.

4. Identificar el/las área/s de conocimiento/s involucrada/s.
5. Considerar los recursos necesarios para ejecutar la investigación satisfactoriamente.

**Figura 9**

*Pasos para elegir un tema de investigación*



A partir del tema de investigación, ahora se puede formular la pregunta de investigación. Para definir la pregunta, se debe delimitar aún más el tema de investigación, además de los aspectos poco explorados del tema de investigación.

**Conclusiones**

La contribución del trabajo es de carácter académico en el área de Ingeniería de Computación y Sistemas. Se han descrito los pasos a seguir para la elección del tema de investigación a fin de fortalecer de manera temprana la

investigación e introducir al investigador joven al proceso de investigación para facilitar la elaboración de la tesis de pregrado en Ingeniería de Computación y Sistemas. También se hace hincapié en la importancia del uso de bases de datos científicas para la revisión bibliográfica, además del uso de herramientas para gestionar la bibliografía antes de iniciar con la redacción del documento. Finalmente, se hace énfasis en que el proceso descrito es iterativo, lo que permite al investigador crear, revisar, afinar su investigación a medida que avanza en la investigación.

**Referencias**

Horna, A. (2015). Los 7 pasos para elaborar una tesis. Macro <https://www.buscalibre.pe/libro-los-7-pasos-para-elaborar-una-tesis/9786123043117/p/47405562>

Itriago, C.M. & Zerpa, C. E. (2011). El planteamiento del problema en el proyecto de investigación en ingeniería. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 26(3), 39-54.

Muñoz, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de Tesis*. Pearson. <https://www.pearson.com/ve/books/9789500714444/como-elaborar-y-asesorar-una-investigacion-de-tesis>

- pearsoneducacion.net/ecuador/Inicio/como-elaborar-y-asesorar-una-investigacion-de-tesis-carlos-3ed-ebook
- Orozco-Orozco, J. (2017). El Planteamiento del problema como fuente de la hipótesis, el título y la propuesta de tesis. *Revista de Educación Básica*, 1(2), 33-47.
- Quintana, A. (2008). Planteamiento del problema de investigación: Errores de la lectura superficial de libros de texto de metodología. *Revista de Investigación en Psicología*, 11(1), 239-253. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v11i1.3893>
- Sabino, C. (1993). *Cómo hacer una tesis*. (2da ed.). Panapo. <https://www.utm.mx/~vero0304/ST/Como.Hacer.Una.Tesis.Y.Elaborar.Todo.Tipo.pdf>
- Santivañes, C. & Yarlequé, M. (2020). *Guía de Investigación en Ciencias e Ingeniería, Ingeniería de las Telecomunicaciones*. PUCP, Vicerrectorado de Investigación. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/172129>
- Simon, H. A. (1969). *The Sciences of the Artificial* (3.a ed.). MIT Press. Universidad Autónoma de Guadalajara. (2008). La idea de investigación. <http://crecea.uag.mx/investiga/doctos/idea.pdf>
- Universidad Peruanade Ciencias Aplicadas [UPC]. (2022). *Ingeniería de Sistemas de Información*. <https://pregrado.upc.edu.pe/facultad-de-ingenieria/ingenieria-de-sistemas-de-informacion/>

