



## TEMAS DE REVISIÓN

### Elementos esenciales necesarios para la elaboración del plan de investigación en Ingeniería de Sistemas

Essential components needed for creating a fact-finding plan in Systems Engineering

Yter Vallejos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ingeniería. Departamento de Sistemas, Estadística e Informática. Perú. [yvallej@unc.edu.pe](mailto:yvallej@unc.edu.pe) <https://orcid.org/0000-0002-2461-9372>

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v10n2.a4148>

Recibido: 17 de abril de 2023

Aceptado: 7 de junio de 2023

### Resumen

Para la elaboración del plan de investigación en ingeniería de sistemas se requieren de tres elementos: el objeto de estudio, el objeto solución y el contexto de interacción. Estos elementos son necesarios para iniciar el plan de una investigación. Estos además con los conectores lógicos adecuados revelan el título de la investigación.

**Palabras clave:** Objeto de investigación; objeto de solución; contexto de interacción; título de la investigación; ingeniería de sistemas.

### Abstract

When developing a fact-finding plan in systems engineering, three elements are essential: the object of study, the object solution, and the context of interaction. These elements are necessary to



initiate an investigation plan, and with appropriate logical connectors, they help to formulate a clear investigation title.

**Keywords:** Object of investigation; object of solution; context of interaction; title of investigation; systems engineering.

Esta nota es la manifestación y expresión de mi práctica, mi experiencia y mis reflexiones del dictado y desarrollo de la asignatura de tesis para estudiantes de ingeniería de sistemas en la Universidad Nacional de Cajamarca, en Perú. En consecuencia, el propósito de este trabajo es manifestar mi reflexión en términos generales, sobre los elementos necesarios para la elaboración del plan de investigación, por estudiantes del décimo y último ciclo de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Cajamarca.

El *objeto de estudio* en la investigación o en una investigación son diversos, múltiples y heterogéneos (Domínguez, 2007). Para realizar una investigación o para estudiar una realidad se requiere de un objeto de estudio (Ariza, 2020). El conocimiento que se genera, se construye o que se desarrolla no existe al margen del objeto de estudio (Ortiz, 2017). Sobre el objeto de estudio es lo que se quiere conocer o saber (Barriga & Henríquez, 2003). El objeto de estudio está constituido por relaciones en un conjunto determinado o finito y abordada en una realidad delimitada o demarcada (Cohen & Gómez, 2019). El objeto que se investiga es la particularización del objeto de estudio (Leyva & Guerra, 2020), que se descubre, se construye, se conquista y se constata (Cerón-Martínez, 2020). Por lo tanto, el objeto de estudio centra la investigación y la enfoca, su denominación es parte del título de la investigación (García, 2015).

En ingeniería de sistemas como en otra rama de la ingeniería, la solución que se propone para resolver un problema es un artefacto tangible o intangible. Este artefacto es un objeto con descripciones, considerado entidad material, y a la vez, es un objeto con planes de acción, considerado entidad intencional, es decir, el artefacto está constituido tanto por elementos mentales

como por elementos físicos en un contexto determinado por ciertas condiciones (Monterroza, 2011). Todo artefacto siempre está vinculado con el contexto cultural (Monterroza et al., 2015). Desde mi perspectiva e inventiva, el artefacto es el “*objeto solución*”.

Desde mi perspectiva y mi experiencia personales, en el plan de investigación para estudiantes de ingeniería de sistemas en la Universidad Nacional de Cajamarca, los procesos principales son cinco: Identificación del objeto de estudio, propuesta del objeto solución, construcción creativa e inventiva del objeto solución, construcción del conocimiento referencial existente, y, generación, presentación, discusión y conclusiones de resultados.

La mayoría de las experiencias, en cualquier tipo de investigación, indican que según el método de la investigación científica se requiere identificar el problema a resolver, precisando que debe ser un problema específico, es decir, observable, medible y que tenga una solución específica, entre otros aspectos.

De acuerdo con mi perspectiva y experiencia personal, un problema es la manifestación de un desconocimiento, de un desequilibrio, de una incoherencia, de una carencia, de una inconsistencia, de una deficiencia, ..., etc. El que manifiesta esas situaciones denominado problema es el *objeto de estudio* (OE), a través de un comportamiento, de un desarrollo inadecuado de su ser (esencia) y de su estar (existencia); es decir, a través de un incorrecto comportamiento o desarrollo, en un contexto determinado, que obedece a ciertas condiciones específicas de sus elementos que la constituyen.

El conocimiento del incorrecto comportamiento o desarrollo del objeto de estudio es aquel que se refiere a los hechos, a lo que está hecho, al comportamiento o desarrollo que ya sucedido del objeto de estudio, que le denomino “*conocimiento empírico*” del objeto de estudio, es decir el conocimiento que describe *el qué* del objeto de estudio (el “es”), que me indica el *estado actual* del objeto de estudio. Para conocer el nivel o grado del problema o de la manifestación incorrecta del comportamiento del objeto de estudio, tengo en cuenta la referencia del comportamiento ideal/perfecto del objeto de estudio, que le denomino el “*conocimiento teórico-conceptual*” del

objeto de estudio, el cual describe y explica el *estado ideal/perfecto* del objeto de estudio (el “debería ser”).

La propuesta del objeto solución se refiere a proponer la solución más adecuada, óptima, eficiente y eficaz para resolver el problema manifestado por el comportamiento incorrecto del objeto de estudio. A esta propuesta de solución le denomino “objeto solución” (OS) que describe y explica el *estado esperado* del objeto de estudio, generando un conocimiento que denomino “*conocimiento solutivo*” o “conocimiento de la solución”.

Con el objeto solución genero el cambio (la trascendencia) del estado actual al estado esperado del objeto de estudio. Tanto el conocimiento empírico, como extremo o límite mínimo/inferior, como el conocimiento teórico-conceptual, como extremo límite máximo/superior, orientan o conducen a establecer el *nivel o grado del estado esperado* del comportamiento del objeto solución que se representa en el nivel o grado de solución.

En los procesos de construcción creativa e inventiva del objeto solución, me refiero a desarrollar o construir el objeto solución (OS) teniendo en cuenta los diferentes tipos de conocimiento: empírico, teórico-conceptual y solutivo, conocimientos que me brindan el camino para establecer los elementos principales y esenciales que constituyen el objeto de solución; y a la vez, para establecer la interacción adecuada/óptima entre los elementos de dicho objeto solución, de esta manera generar/producir el estado esperado más adecuado y óptimo del objeto de estudio.

El desarrollo o construcción del objeto solución, creativa e inventivamente, en un prototipo, me conduce a la producción del conocimiento de la construcción del objeto de solución, que le denomino “conocimiento de construcción” que es el “*conocimiento metodológico*” que me refiero *al cómo*. En esta etapa también me refiero al *cómo voy a verificar o contrastar las funciones óptimas* del objeto solución para trascender el objeto de estudio de su estado actual a un estado esperado, en mejores condiciones que el anterior.

Teniendo en cuenta los procesos de los tres aspectos del plan de una investigación, referidos en los párrafos anteriores, construyo los diferentes tipos de conocimiento referenciales existentes:

el primero, el “conocimiento empírico, estado actual del objeto de estudio; el segundo, el “conocimiento teórico-conceptual”, estado ideal/perfecto del objeto de estudio; y, el tercero el “conocimiento solutivo”.

Aquí la construcción del conocimiento referencial es el detallado, sin más ni menos, tal cual es. Teniendo el conocimiento referencial construido, realizo una realimentación de las etapas anteriores hasta ajustar finalmente todas las etapas: la identificación del objeto de estudio, la propuesta del objeto solución, la construcción creativa e inventiva del objeto solución y la construcción del conocimiento referencial existente, manteniendo el equilibrio, la coherencia, la sistematización, la dosificación, la integración y la unificación de todos los aspectos del planteamiento de la investigación.

En cuanto a la generación, presentación, discusión y conclusiones de los resultados, existen tres resultados que se deben plantear en la investigación: (R1) Estado actual del objeto de estudio; (R2) Objeto solución construido; y (R3) Estado esperado del objeto de estudio. Conociendo los resultados a lograr, ahora evidencio la generación de los resultados, los presento, luego, discuto la eficiencia y eficacia de la funcionalidad del objeto solución, valorando el grado o nivel de intervención, transformación y trascendencia del estado anterior al estado esperado del objeto de estudio, para que finalmente sintetice estos resultados, manifestándolos en las conclusiones.

Concluyo, que el objeto de estudio, el objeto solución y el contexto son los elementos necesarios para la elaboración del plan de investigación en Ingeniería de Sistemas, elementos que constituyen el título de la investigación. Para la identificación y descripción de estos tres elementos elaboraré próximamente un “modelo didáctico”.

## **Conflicto de interés**

El autor declara que no existe conflicto de interés en este contenido.

## Referencias

- Ariza, V. (2020). El Diseño como objeto de estudio y como ejercicio de intervención. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, 82, 46-68. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi82.3713>
- Barriga, O., & Henríquez, G. (2003). La Presentación del Objeto de Estudio. Reflexiones desde la Práctica Docente. *Cinta de Moebio*, 17. <https://www.moebio.uchile.cl/17/barriga.html>
- Cerón-Martínez, A. U. (2020). La construcción del objeto de estudio. Lecciones epistemológicas a partir de la obra de Pierre Bourdieu. *Cinta de Moebio*, 67, 75-84. <https://doi.org/10.4067/s0717-554x2020000100075>
- Cohen, N., & Gómez, G. (2019). *Metodología de la investigación, ¿para qué?: La producción de los datos y los diseños*. Teseo. <https://www.torrossa.com/en/resources/an/5402197>
- Domínguez, S. (2007). *El objeto de estudio en la investigación*. <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=97588>
- García, R. (2015, abril 11). Probabilidad Imposible: Objeto de estudio. *Probabilidad Imposible*. <http://probabilidadimposible.blogspot.com/2015/04/objeto-de-estudio.html>
- Leyva, J., & Guerra, Y. (2020). Objeto de investigación y campo de acción: Componentes del diseño de una investigación científica. *Edumecentro*, 12(3), 241-260.
- Monterroza, Á. D. (2011). Artefactos técnicos: ¿Cuál es el enfoque más adecuado? *Estudios de Filosofía*, 44, 7-7.
- Monterroza, Á., Escobar, J. M., & Mejía, J. A. (2015). Por una revaloración de la filosofía de la técnica: Un argumento a favor del rol cultural de la técnica. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 10(30), 265-275.
- Ortiz, A. (2017). Epistemología y Metodología Configuracional en las Ciencias Humanas y Sociales. *Revista de Filosofía*, 34(87), Art. 87.