

EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN

*Autor: Mtro. José de J. Balderas Cortes
Dpto. de Matemática y Física ITSON*

Al proceso de búsqueda del conocimiento, que tiene por objeto la explicación o solución de problemas mediante una serie de procedimientos más o menos rigurosos y adecuados a los mismos, se le llama **investigación**.

La investigación científica se caracteriza por tener un objeto de estudio, medios rigurosos para estudiar al objeto y un sujeto entrenado y competente en un área del conocimiento, en los métodos y en las técnicas de investigación.

La investigación suele clasificarse, desde el punto de vista de su finalidad, en **científica y tecnológica**, la primera en tanto búsqueda de explicación y la segunda como búsqueda de solución. Otra forma de tipificar la investigación es según la fase de conocimiento en que se encuentra el proceso indagador, como sería la **exploratoria**, la **descriptiva**, la **explicativa** y la **predictiva**, dentro de éstas se distinguen las dos últimas como la científica y la tecnológica respectivamente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Plantear el problema es afinar y estructurar formalmente la idea de investigación. Como señala Ackoff (1953), un problema correctamente planteado está parcialmente resuelto, a mayor exactitud habrá más posibilidades de obtener una respuesta satisfactoria. El tesista deberá ser capaz no solo de conceptualizar el problema sino también de verbalizarlo de forma clara, precisa y accesible.

En este sentido una serie de sugerencias metodológicas para plantear correctamente un problema de investigación son las siguientes:

- a). El problema debe plantearse en términos claros y precisos.
- b). El problema debe formularse a manera de pregunta que nos lleve lógicamente a una solución adecuada.
- c). El problema debe ramificarse en preguntas menos generales que faciliten su comprensión para su posible solución.
- d). Debe de formularse de tal manera que permita ofrecer una explicación aplicable a todos los casos que dieron origen a su planteamiento.
- e). Se deben evitar los pseudoproblemas, aquellos problemas que no tengan solución.

Cuando se plantea un problema es necesario identificar la incógnita en función de los datos que se tienen, por ello es recomendable formularlo a manera de pregunta, ya que la intencionalidad de la misma puede orientar hacia las posibles soluciones.

Se dice que al preguntar se expresa al mismo tiempo lo que sabes y lo que ignoras acerca de algo. La formulación del problema a manera de pregunta, te permite precisar que es lo que buscas y te presenta la posibilidad de encontrar diferentes alternativas como respuesta al problema.

Por lo anterior, es conveniente presentar una clasificación de las posibles formas de preguntar con base en la intencionalidad, que sería la siguiente:

1. **Pregunta definitoria.** Cuando la intención es saber el significado o precisar un concepto. ¿Qué es...?.
2. **Pregunta descriptiva.** Cuando la intención es determinar las características de un fenómeno. ¿Cómo es...?.
3. **Pregunta explicativa.** Si la intención es conocer las causas o antecedentes de un fenómeno. ¿Por qué...?.
4. **Pregunta predictiva.** Si la intención consiste en saber los efectos o consecuencias de un hecho. ¿Qué ocurriría si...?.

La pregunta podrá variar según el nivel de enfoque del problema, ya que la intencionalidad dependerá de que tan avanzado se encuentre el desarrollo del problema en cuestión.

Se recomienda que el problema se formule de distintas maneras para después seleccionar aquella que exprese mejor la intención de la investigación. Se recomienda plantear una pregunta general y varias específicas.

Ejemplo:

El problema:

La falta de comprensión de los temas de Matemáticas Introdutoria en alumnos de primer semestre.

Se conoce:

La falta de comprensión de los temas de Matemáticas Introdutoria.

Se desconoce:

Cuáles son las causas

La pregunta General:

¿Cuáles han sido las principales causas por las que existe falta de comprensión de los alumnos de los temas de Matemáticas Introdutoria en el ITSON?.

Las preguntas específicas:

¿Cuáles han sido las variables significativas que han influido en la adquisición de los conocimientos de los alumnos en Matemáticas Introdutoria?

¿Cuáles han sido las variables significativas que han influido en la adquisición de habilidades de los temas de Matemáticas Introdutoria?

¿Cuáles han sido las variables significativas que han influido en las actitudes de los alumnos que llevan Matemáticas Introdutorias?

¿En qué nivel se presentan estas variables en la población estudiantil?

¿Que influencia tienen estas variables en el nivel de aprovechamiento de los alumnos?

¿Qué correlación tienen estas variables con la deserción de los alumnos del primer semestre?

¿Qué nivel de correlación existe entre estas variables y el índice de aprobación de los alumnos del primer semestre?

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Aunque normalmente, lo que sale fuera de las especificaciones o estándares de una situación, se puede considerar un problema, sin embargo, en ciertas circunstancias puede no serlo, por lo que es necesario justificar su existencia.

Para justificar la existencia de un problema y la necesidad de ser estudiado, se recomienda, en primer lugar, determinar la magnitud del problema. Esto se entiende como la extensión del problema, lo cual, por lo regular, se mide en términos cuantitativos y se precisa describiendo cuántas y cuáles son las partes o elementos afectados, así como qué tan afectada está dicha parte. Por ejemplo:

La manera como se encuentra afectando a los demás elementos del sistema es lo que se denomina **repercusiones internas** del problema y se especifica detallando las dificultades que provoca o puede provocar la falla identificada, las cuales se perciben en los cambios que ocurren en variables del fenómeno o sistema considerado. Esto nos lleva a identificar las repercusiones internas que pudiesen presentarse al interior del proceso mismo.

El siguiente punto que se debe considerar es la **vulnerabilidad del problema**, la cual se define como la posibilidad de solución que tiene el problema. Para determinar esto es necesario hacer una revisión lo más exhaustiva posible del estado del conocimiento del problema en estudio; es decir, buscar información acerca de cuáles otras personas o investigadores han estudiado este tipo de problemas y que soluciones se han ensayado, cómo se han realizado los estudios, los que han hecho, por qué y para qué se ha generado la investigación, además de, cuáles han sido los resultados obtenidos, para que se pueda determinar cuáles han sido los estudios más efectivos. Asimismo es importante destacar qué es lo último que se ha presentado de información sobre el problema, para saber lo que se está haciendo en la vanguardia del problema y de esta manera tener elementos para determinar qué es lo que se puede aportar con originalidad a la del problema.

Con toda esta información se tendrá un conjunto de alternativas para seleccionar la que sea pertinente o bien para orientar la búsqueda de explicación y solución al problema planteado. **Es importante destacar que mientras más información y alternativas se tengan mayor es la posibilidad de solución.**

Otro elemento más para justificar la existencia del problema de investigación es la determinación de las **repercusiones externas del problema**, lo cual consiste en describir la serie de dificultades que se generan al exterior del sistema, la empresa o la institución, por la existencia de dicho problema, o bien los efectos y problemas que se pueden generar en el ámbito de la sociedad en general.

Una vez establecidas estas variables es necesario reflexionar y decidir sobre la **posible aportación original** que se puede dar para la solución del problema existente, lo cual llevará a considerar el área de conocimiento, profesión o disciplina con el fin de ser lo más realista posible frente a lo que se pueda aportar. En el caso de las tesis de grado es necesario considerar el campo disciplinario de la carrera, pues se debe mostrar lo que se ha aprendido en la misma y la manera como puede aplicarse dicho aprendizaje en la solución del problema. Es menester revisar los contenidos vistos en el plan de estudios y situarse en la temática que sea del interés académico.

Si ya se ha decidido qué se propone aportar, es ahora cuando se debe reflexionar sobre las **posibilidades de la investigación**, lo cual lleva a revisar la **factibilidad y viabilidad** requeridas para la posible aportación. Ello implica revisar la factibilidad técnica de la misma, la factibilidad económica y la factibilidad financiera que se requerirían para llevar a cabo el estudio. Igualmente se debe hacer un análisis sobre la viabilidad política y la viabilidad social que existe para llevar a cabo la investigación

La **factibilidad técnica** se refiere a la existencia de elementos y de recursos tecnológicos que permitan el logro de la aportación que se pretende.

La **factibilidad económica** consiste en un estudio de apreciación y los beneficios de la posible aportación.

La **factibilidad financiera** se refiere al conocimiento de las instituciones, sociedades, usuarios, o empresas que puedan brindar financiamientos para sufragar los costos de la aportación y aprovechar los beneficios de la misma, así como saber cuál sería el costo de financiamiento.

La **viabilidad política** es la posible aceptación, por parte de las autoridades de la empresa o institución, de la aportación que se pretende.

La **viabilidad social** se refiere a las condiciones socioculturales de la comunidad en la que está inmersa la situación o el evento y que permite la aceptación de la aportación que se pretende operar.

Tanto en la viabilidad política como en la social es menester prever los procesos de gestión necesarios para evitar los obstáculos y resolver las dificultades que puedan presentarse.

Frente a esto es posible decidir el llevar a cabo o no dicha aportación, pues realmente se estarán midiendo las fuerzas y recursos. Una vez decidido a llevar a cabo la aportación, es pasar del problema real detectado en el análisis diagnóstico de la situación al problema de investigación.

El **problema de investigación** se distingue del **problema real** en cuanto a lo que se puede aportar, lo cual se encuentra dentro de los límites de la profesión y nivel de especialidad, puesto que el **problema real** requiere de toma de decisiones sobre las alternativas de solución que se tienen, lo cual depende de aspectos que quedan fuera de las posibilidades del investigador, como serían las decisiones políticas y administrativas de las autoridades competentes, así como la gestión y disposición de los recursos económicos, materiales, humanos y financieros; esto es una actividad posterior a la aportación que ofrezca la investigación realizada. Por lo que se recomienda evitar responsabilidades de este nivel.

Para plantear el problema de investigación, es necesario tomar en cuenta la aportación que podemos ofrecer, la cual representa un primer bosquejo del objetivo de investigación y una primera aproximación a la delimitación del tema y a partir de ella precisar los límites y alcances de la investigación.

Por lo regular se contemplan tres límites del tema, que son: el conceptual, el topológico y el cronológico.

El **límite conceptual** se refiere al elemento teórico del tema, el cual se precisa por medio de un análisis lógico del tema genérico o campo del conocimiento en que se está haciendo la investigación. Éste se expresa con un nombre que describa el objeto a estudiar.

El **límite topológico** consiste en la ubicación espacial del tema, como podría ser: en México, Cd. Obregón, en trabajadores adscritos al hospital regional No.1.

El **límite cronológico** es la etapa de existencia en el tiempo del fenómeno que se va a considerar en el estudio, por ejemplo: *durante el semestre "2001"*, del período presidencial de Vicente Fox Quezada, del 10 de enero de 2000 al 31 de diciembre de 2001, de 2000-2001.

Cabe señalar que la precisión en los límites permite una mayor descripción del tema delimitado, así como destacar la diferencia entre el tema delimitado y el título de la investigación.

El tema delimitado se refiere al enunciado que describe de manera precisa y clara el objeto de estudio de tu investigación, mientras que el título de la investigación, tan sólo es el nombre que representa de manera simplificada el tema de investigación, por lo que muchos autores recomiendan que el título no sea mayor a 60 caracteres; sin embargo el tema delimitado no lleva límite de extensión puesto que su función es la de describir el objeto de estudio y de guiar los pasos de la investigación al siguiente momento. Se puede decir que el tema delimitado sirve para el investigador y los asesores o colegas que participan en el proceso, mientras que el título solo es útil para el trámite burocrático de gestión de recursos e inscripción en los formatos de los centros de investigación.

Ejemplo:

La justificación:

Acorde a la política educativa del actual gobierno de México, las escuelas públicas deben actualizarse y modernizarse, de tal manera que cumplan con los requisitos de educación de las nuevas generaciones para su inserción en la sociedad.

(Magnitud)

El Instituto Tecnológico de Sonora ha generado una serie de cambios académicos con el fin de actualizarse a las políticas establecidas por el gobierno federal, como la reestructuración de los planes y programas de estudio. Uno de estos corresponde al programa de Matemáticas Introductoría donde se ubican los alumnos del primer semestre.

Sin embargo, se aprecia que la mayoría de los alumnos del primer semestre se encuentran con problemas de comprensión de los temas de dicha asignatura, lo cual ha generado un alto índice de reprobación.

(Trascendencia)

La falta de comprensión de los alumnos repercute en sus niveles de eficiencia, aprovechamiento y acreditación de la asignatura. Asimismo se tiene un alto índice de deserción, por lo que el ITSON no ha logrado cumplir satisfactoriamente con el objetivo de la educación.

(Vulnerabilidad)

El problema puede ser resuelto en la medida en que se busquen alternativas didácticas adecuadas a la población estudiantil y se mejoren los programas, hecho que se percibe en la actual modernización del ITSON. Así como la capacidad que el Instituto Tecnológico está dando a través de sus Talleres de Inducción.

(Impacto social)

El impacto social de este problema sería, que de no obtenerse una solución adecuada y oportuna, los alumnos perderían la posibilidad de cursar sin alteración en seriaciones su licenciatura y egresar en los tiempos programados.

(Aportación)

El aporte que se puede brindar con este trabajo sería el detectar las variables que han influido en la falta de comprensión de los alumnos, además de establecer el nivel de influencia de las mismas en el aprovechamiento, la deserción y la acreditación de la asignatura, así como proponer alternativas de solución al problema.

(Factibilidad)

Este proyecto es posible de llevarse a cabo, dado que se cuenta con el apoyo del Departamento de Matemáticas y Física que puede auxiliar en los mecanismos administrativos necesarios, además del equipo de orientación que asesora respecto a las variables psicológicas y didácticas que influyen en el presente problema.

LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los **objetivos** de una investigación son los fines y metas que se persiguen. Estos comúnmente se dividen en dos tipos, los generales y los específicos.

El **objetivo general** corresponde a lo que se desea lograr al final de la investigación y depende de la visualización que se tenga de para qué investigar.

Los **objetivos específicos** son las metas que se persiguen en cada etapa de la investigación y que permiten obtener el resultado final, por lo que deben ser coherentes con el objetivo general. Se puede decir que son el desglose del objetivo general.

Un objetivo se formula indicando con un **verbo la acción** de conocimiento que se desea realizar (describir, caracterizar, analizar, determinar, clasificar, conocer, comprender, etc.) en función de la intención de la pregunta formulada. El verbo va **en infinitivo** y al inicio del enunciado.

Para traducir el problema de investigación en objetivo de investigación, se expresa lo que se desea saber o conocer acerca del fenómeno elegido, tomando en cuenta la intencionalidad de la pregunta formulada, como podrían ser sus causas, sus efectos, características, correlaciones, etc.

De la pregunta general saldrá el objetivo general y de las preguntas específicas los objetivos específicos.

El enunciado deberá llevar, además, el **qué** se pretende lograr, el **cómo** y el **para qué**.