

Con la intención de proveer a los aspirantes a ingresar el Programa de Doctorado en Tecnología Avanzada, de CICATA unidad Legaria, de una guía de redacción para la propuesta de protocolo de investigación, se ha tomado un extracto del artículo publicado por Ignacio González Labrador (Gonzales Labrador, 2010) que describe de manera concisa los aspectos más relevantes para la formulación de una propuesta de investigación científica. Si bien este artículo está orientado a las Ciencias Médicas, su sustento en el Método Científico lo hace fácilmente adaptable a cualquier disciplina de esta índole; además de ser compatible con la estructura obligada para los trabajos de tesis de titulación, establecida en el Reglamento de Estudios de Posgrado, del Instituto Politécnico Nacional.

Como se menciona en la actual convocatoria, si bien el formato es libre, creemos que toda propuesta de proyecto de investigación debe tener una estructura mínima y coherente, que pueda ser evaluada objetivamente por los integrantes de la Comisión de Admisión del posgrado en Tecnología Avanzada. Creemos así también, que esta guía mínima podrá ayudar al aspirante a preparar el material gráfico (presentación), con la que él o ella defenderán su propuesta de investigación.

El Protocolo de investigación o proyecto es el documento mediante el cual, se orienta y dirige la ejecución de la investigación, materializando la etapa del planeamiento de la investigación y servirá de guía en las etapas sucesivas del trabajo, por lo que debe ser lo más claro, concreto y completo posible.

En general, el protocolo de investigación debe poseer la estructura que se muestra a continuación, la cual puede variarse según la orientación y necesidades del proyecto de investigación.

- Título
- Resumen
- Introducción (incluyendo una revisión del estado del arte)
- Objetivos
- Hipótesis
- Justificación
- Materiales y Métodos
- Recursos e infraestructura
- Resultados esperados
- Cronograma
- Referencias

Un elemento imprescindible al abordar el objeto de estudio es identificar a tiempo la necesidad de asesoramiento y recursos (equipamiento científico, software de análisis o de simulación, material de referencia, acceso a bases de datos, etc.) que se requieran para la persecución de los objetivos, considerando su carácter interdisciplinario o multidisciplinario, de ser el caso.

Características de las partes que conforman el Protocolo

Título. Debe ser conciso y específico, reflejar el objetivo del trabajo y los aspectos fundamentales en los que el autor hace énfasis y evitar expresiones superfluas o circunstanciales.

Resumen. Debe constituir una breve referencia al problema que se va a investigar y contener, de manera resumida y estructurada, el planteamiento del problema, los objetivos del estudio y el método que se utilizará para dar respuesta a los objetivos de investigación, por tal motivo se sugiere que se confeccione al concluir la elaboración del proyecto. Como sugerencia, no debe exceder de 250 palabras.

Introducción. En esta parte se concentra el planteamiento del problema. Contendrá una breve exposición de los antecedentes del tema en cuestión, donde quede explícito el problema que da origen al proyecto, es decir, el *problema práctico*. El *problema científico*, por su parte, expresará en forma afirmativa (o en forma de *pregunta científica*) la propuesta con la que se pretende dar solución al problema práctico; en este sentido, el enunciado del problema práctico responde fundamentalmente a "por qué" se hace el trabajo, pero el enunciado del problema científico responde a "qué" y "cómo" se va a hacer).

Así pues, en la introducción se plantea el problema general del estudio, se explica su importancia teórica, práctica o social, se determinan las aplicaciones, el alcance y los aportes de la investigación, se reflejan los antecedentes históricos del problema y su situación actual, y se formula el problema de investigación como ruta de resolución del problema práctico. Es necesario describir resultados o hallazgos de estudios preliminares relacionados con el problema, tanto del ámbito nacional como extranjero, por lo cual requiere una revisión actualizada y relevante de la literatura existente (*estado del arte*), pues en ella se sustenta la suposición de factibilidad del proyecto de investigación.

¿Qué es un problema de investigación? El término problema designa una dificultad que no puede resolverse automáticamente, sino que requiere de una investigación conceptual o empírica. Formular el problema es caracterizarlo, definirlo, enmarcarlo teóricamente, y sugerir propuestas de solución para ser demostradas.

El problema científico es el primer eslabón de todo proceso investigativo, es un desconocimiento, una laguna que se concreta mediante preguntas e hipótesis. El problema científico se manifiesta externamente en el *objeto de estudio* y se expresa a través de preguntas o hipótesis, delimitando el marco teórico-práctico en el que se inserta la investigación y los antecedentes en que reposa.

Objetivos. Los objetivos de una investigación expresan su dirección, es decir, los fines o los propósitos que se esperan alcanzar con el estudio del problema planteado. Por tal razón, se dice que los objetivos constituyen la finalidad de la investigación. Estos deben responder a la pregunta: ¿qué se pretende alcanzar con la investigación?, por ello es habitual que su redacción comience con un verbo en infinitivo que denote la búsqueda de un conocimiento. Por otra parte, estos deben redactarse en la forma más específica posible, evitar unir dos o más objetivos en uno, lo cual no significa que no se pueda plantear un objetivo general, siempre y cuando sean precisados los objetivos específicos a continuación. Los objetivos deben ser precisos, concisos, medibles y alcanzables, expresados de forma clara y sin ambigüedades. Ser concisos implica que se deben formular de la manera más resumida posible, sin rodeos y utilizando solo las palabras necesarias; mientras que ser medibles conlleva a que deben expresarse de modo tal que permitan medir las cualidades o características del objeto de investigación. Finalmente, los objetivos deben ser alcanzables, es decir, deben existir posibilidades reales de lograr los objetivos planteados.

Se recomienda formular un solo objetivo general global, coherente con el problema planteado, y varios objetivos específicos que conducirán a lograr el objetivo general. El objetivo general o principal constituye el propósito central del proyecto. En esencia abarca todo el problema e informa de conjunto para qué se hace la investigación mientras que los objetivos específicos son precisiones o pasos ulteriores que hay que dar para alcanzar o consolidar el objetivo general. Poseen un mayor nivel de exactitud y permiten delimitar los métodos que se emplean para conseguirlo.

Hipótesis. Una vez identificado y definido el problema, y sobre la base de su experiencia y sus conocimientos, el investigador elabora una explicación provisional acerca del carácter del problema, una concepción preliminar capaz de abarcar sus diferentes aspectos. Esta aproximación preliminar se designa con el nombre de hipótesis. La hipótesis intenta adelantar una explicación teórica del problema y con ello facilitar su solución práctica. En sentido general, puede considerarse la hipótesis como una suposición científicamente fundamentada acerca de la situación hasta ese momento desconocida, es una especie de sospecha sobre la interrogante principal del problema a estudiar. La hipótesis se debe redactar o enunciar en una frase corta y afirmativa que se demostrará o verificará experimental o numéricamente. En su formulación habrá que relacionar al menos dos de los factores sometidos a estudio, llamados también variables. Entre los requisitos a tener en cuenta para la formulación de hipótesis hallamos, en primer lugar, a su formulación correcta, lo que significa que su expresión debe ser clara, precisa y construida sobre la base del potencial conceptual de la ciencia; debe ser compatible con el conocimiento científico precedente, así, debe tener fundamento teórico. La hipótesis debe ser, además, contrastable, lo que implica que sea susceptible de ser sometida a la experiencia o verificación empírica.

Justificación. Identifica y comunica las razones por las cuales el proyecto es necesario y valioso. Implica responder preguntas clave, como: ¿Por qué deberíamos llevar a cabo este proyecto? ¿Qué problema o necesidad aborda? ¿Cuáles son los beneficios esperados?.

Métodos y Materiales. Esta sección se considera la más importante al elaborar un proyecto y la pregunta a responder es: ¿cómo se procederá para alcanzar los objetivos planteados? En ella se debe explicar no solo lo que se va a hacer y cómo, sino que debe convencer de que los métodos y los procedimientos seleccionados son los más adecuados. Se debe exponer con todos los detalles cómo se realizará el estudio, pues ello garantiza su reproducción por cualquier interesado. En esta sección se debe escribir la definición operacional de las variables, el tipo y las formas de medirla. Asimismo, debe contemplar el diseño del estudio, las técnicas y procedimientos que se emplearán para alcanzar los objetivos propuestos. Deben detallarse los procedimientos, las técnicas, actividades y demás estrategias metodológicas requeridas para la investigación. Deberá indicarse el proceso a seguir en la recolección de la información, así como en la organización, sistematización y análisis de los datos.

Recursos e infraestructura. Se debe realizar una lista de los recursos materiales necesarios para las diferentes etapas del proyecto. Se especificarán los existentes y los que hay que adquirir. En este apartado se agrega la infraestructura y los recursos básicos e informáticos necesarios. De ser requerido, también deberá especificarse los convenios y/o colaboraciones con grupos e investigadores de otras instituciones, planeadas para solventar las carencias materiales o necesidades de asesoramiento detectadas acorde a los objetivos planteados.

Resultados esperados. Son los logros que se esperan alcanzar al finalizar el mismo, y se expresan en indicadores cuantitativos y cualitativos

Calendario general (Cronograma). Debe reflejar la duración de la investigación, su fecha de inicio y de terminación. Este se dividirá en una serie de etapas semestrales que siguen un orden cronológico y para las que también se precisará su fecha de inicio y de terminación. Las etapas que comúnmente se establecen son: revisión bibliográfica, planificación del estudio y preparación del proyecto, ejecución, procesamiento y análisis de la información, análisis de los resultados, redacción de informes parciales y final (tesis), así como la divulgación de los resultados y su evaluación (examen de grado).

Referencias. Es todo el material que de una forma u otra ha sido consultado por parte del investigador durante el desarrollo de su investigación y debe quedar reflejado en esta. A tal efecto se hará una lista, según el orden en que la bibliografía consultada ha sido utilizada o citada en el documento y en concordancia con las normas que se utilicen para el asentamiento bibliográfico.

REFERENCIAS

1. González Labrador, A (2010). Partes componentes y elaboración del protocolo de investigación y del trabajo de terminación de la residencia. Revista Cubana de Medicina General Integral,26(2) 387-406.
2. Artile VL, Otero IJ, Osuma BI. Metodología de la Investigación. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2008.
3. Armigón JM, Jiménez J. Métodos de investigaciones aplicados a la atención primaria de salud. Barcelona: Ediciones Doyma; 1991.
4. Sampieri H. Metodología de la Investigación. Colombia: Editorial Panamericana Formas e Impresión. S.A.;1997.