

Particularidades en la estructura de un protocolo de investigación científico

Particularities in the structure of a scientific research protocol

*I. Simón-Marmolejo^a, Esmeralda. I. Espinoza-Martínez^b, R. Granillo-Macias^c, F.
Santana-Robles^d, I. J. González-Hernández^e.*

Abstract:

The first step towards scientific research is the design of a research protocol. The writing defines, communicates and plans among other topics; the study problem, the objectives, scope, methodology and work plan of the research project. The ignorance of an orderly methodology makes it impossible to see and hinders the scope of the project, so in this article, the necessary elements and steps in the organization responsible for a scientific research project are exposed, the document aims to be a guide for those students who wish to start in scientific research both undergraduate and postgraduate level, following up on the objectives of the proposed project.

Keywords:

Project, research protocol, scientific research.

Resumen:

El primer paso hacia la investigación científica es el diseño de un protocolo de investigación. El escrito define, comunica y planifica entre otros temas; el problema de estudio, los objetivos, alcances, la metodología y el plan de trabajo del proyecto de investigación. El desconocimiento de una metodología ordenada imposibilita la visión y entorpece los alcances del proyecto, por lo que, en este artículo, se exponen los elementos necesarios y los pasos en la organización responsable de un proyecto de investigación científica, el documento tiene por objetivo ser una guía para aquellos alumnos que deseen iniciarse en la investigación científica tanto a nivel licenciatura como de posgrado, dando seguimiento a los objetivos del proyecto planteado.

Palabras Clave:

Proyecto, protocolo de investigación, investigación científica.

Aspectos generales de la guía

En el área de ingeniería, un protocolo de investigación frecuentemente parte de la idea del desarrollo y gestión de un proyecto científico o tecnológico, cuya finalidad es resolver problemas tanto industriales como sociales. Por consecuencia, la capacidad de documentación, síntesis y redacción potencializan la aprobación de la idea por un grupo de trabajo, la obtención de financiamiento interno o

externo, el ingreso a un posgrado o bien, simplemente permiten plantear metodológicamente la solución a un problema maximizando el grado de innovación y la entrega de resultados en tiempo y forma. 1

De igual manera, la guía busca facilitar la redacción de un protocolo de investigación presentado por alumnos que deseen iniciarse en la investigación. Fundamentalmente, se pretende tener una referencia para que los alumnos de licenciatura o posgrado puedan definir, documentar y

^a Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Cd. Sahagún, <https://orcid.org/0000-0003-2116-6192>, Email: isaiasm@uaeh.edu.mx

^b Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Cd. Sahagún, Email: esmeralda_espinoza@uaeh.edu.mx

^c Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Cd. Sahagún, <https://orcid.org/0000-0002-1015-667X>, Email: rafael_granillo@hotmail.com

^d Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Cd. Sahagún, <https://orcid.org/0000-0002-3301-9790>, Email: profe_7739@uaeh.edu.mx

^e Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Cd. Sahagún, <https://orcid.org/0000-0003-2805-6674>, Email: isidrojesus.gonzalez@upaep.edu.mx

sentar las bases para desarrollar proyectos de investigación científica.

Por otro lado, es importante hacer notar que el esquema planteado por cada investigador tendrá variaciones según la institución a la que pertenezca. No obstante, la estructura y requisitos propuestos por la comunidad científica indican que cualquier proyecto de investigación, debe incluir de manera indispensable temas como: marco referencial, problemática, justificación, objetivo general y objetivos específicos, hipótesis, estado del arte, metodología, aspectos administrativos, cronograma de actividades y referencias bibliográficas, por tanto, en cada uno de los apartados en que se divide esta guía, se incluyen elementos que deben estar presentes en todo protocolo de investigación científico.

Información de inicio

Antes de iniciar con la redacción, obsérvense los siguientes subtemas:

Título del proyecto

El título debe indicar en forma puntual cuál es el objetivo o fenómeno de estudio, debe ser corto, preciso y conciso, aclarando los elementos centrales del proyecto. El número de palabras es variado, sin embargo, se recomienda no exceder un máximo de 18 caracteres, evitando palabras ambiguas o abreviadas y anglicismos.

Datos de referencia

Los datos de identificación deberán incluir la información personal del autor o autores, así como de la institución donde se realizará el proyecto. Los más usados son: nombre del alumno o investigador, grado académico, unidad de adscripción, localidad, municipio, estado, país, correo electrónico y fecha.

Resumen

En un solo párrafo, se presenta una idea clara al lector centrada en las preguntas de investigación que se esperan responder, así como su justificación. Es necesario explicar brevemente y de manera precisa los elementos más importantes del trabajo: hipótesis, objetivos, métodos y avances en los resultados de la investigación, si existieran (algunos protocolos en español solicitan también el resumen y palabras clave en inglés).

Palabras clave

Son usadas para la clasificación e indización del proyecto. Frecuentemente son palabras ligadas al tema de investigación y proyectan los intereses y alcances de

esta. El número de palabras es entre tres y cinco, en minúsculas y separadas con comas.

Introducción

La introducción en todo documento tiene el fin de presentar al lector una breve descripción del tema de investigación ya que es un primer paso para la realización de un trabajo científico, el cual tiene por objetivo plantear los elementos básicos que constituyen a la investigación de manera sistémica para generar un texto académico y/o científico. Aquí mismo, se le menciona al lector el porqué del proyecto, indicando los motivos profesionales o personales que originan su realización.²

Para ello, Esparza indica que es necesario presentar de manera resumida aspectos pertinentes al tema como; ideas generales que orienten al problema haciendo una redacción del plano general al particular, es decir, cómo ha sido el comportamiento a nivel mundial, regional y posteriormente a nivel local. Adicionalmente, se hace hincapié en la importancia y los alcances de la propuesta, el planteamiento del problema, las estrategias a utilizar para la investigación, los objetivos de la misma que se propone cumplir y las contribuciones científicas si existieran.

Nota: en este apartado deberá considerar el lector que es un error introducir los aspectos teóricos o históricos del problema.

Construcción del problema

Concepción de la idea

La idea es el inicio de un trabajo de investigación. Es lo que nos permite visualizar aquello que queremos indagar, materializar o lograr. Las ideas pueden ser espontáneas o surgir como resultado de hacer conexiones con otras vivencias cotidianas de nuestra práctica profesional diaria. En muchas ocasiones las ideas están latentes en nuestro cerebro y se materializan cuando escuchamos un comentario, vemos una película o inclusive cuando soñamos estando dormidos. [4] precisa que, para dar forma a una idea, es necesario informarse acerca del tema, cuanto mejor se conozca el tema, el proceso de afinar la idea será más eficiente y rápido. Véase los siguientes criterios:

- La idea debe resultar atractiva, ya que las buenas ideas alientan, motivan y excitan al investigador.
- Las buenas ideas no tienen que ser nuevas, pero si novedosas. Especialmente para el contexto o cultura donde se desarrollen y apliquen.

- Deben servir para resolver problemas o elaborar teorías.

Planteamiento del problema

El problema es el foco central de cualquier investigación y, que se propone abordar a través de la investigación porque implica áreas que se desean mejorar, o dificultades que se desean eliminar, así como preguntas a las que se desea encontrar respuesta, pero siempre deberá ir sustentado con datos empíricos ya sean cuantitativos o cualitativos. Es en este punto donde el investigador delimita el objeto de estudio y da a conocer las interrogantes que orientan la investigación. 2

[5] advierte que un trabajo de investigación suele llevar más de una interrogante, mencionando que lo importante es que, a través del trabajo, principalmente en los resultados, se dé respuesta a las preguntas problema. Por otro lado, [6], menciona que una secuencia lógica para la elaboración de preguntas de investigación sería:

1. Magnitud, frecuencia y distribución: áreas geográficas afectadas (alcance), monitoreo de observaciones y grupos de población afectados por el problema.
2. Causas probables del problema: ¿Cuál es el conocimiento actual sobre el problema y su origen?
3. Soluciones posibles: ¿Cuáles son las formas de resolver el problema?
4. Preguntas sin respuesta: ¿Qué sigue siendo una interrogante?

Objetivos de la investigación

Los objetivos derivan del planteamiento del problema y se formulan con base a las principales interrogantes que se desean contestar a través del estudio de investigación, además de mostrar la finalidad que persigue el proceso de investigación propuesto. 7

Es decir, mientras que el problema es el qué del estudio, el objetivo es el qué se va a ofrecer, el producto de la investigación. 8

Se recomienda que sean precisos con la finalidad de evaluar su pertinencia y la factibilidad de ser alcanzados con la metodología propuesta. 9

Por lo general y además de expresarse con claridad, los objetivos responden a las siguientes preguntas:

- ¿Qué se va a hacer?
- ¿Cómo se va a hacer?
- ¿Dónde se va a realizar?

- ¿Cuándo se desarrollará el proyecto?
- ¿Para qué o cuál es la finalidad?

Objetivo general

Se redacta a un solo párrafo. Debe explicitar principalmente qué se va a hacer, cómo se va a realizar la investigación y lo que se espera lograr con el estudio en términos de conocimiento.

Aquí, es necesario proyectar al lector una noción clara de lo que se pretende describir, determinar, identificar, comparar y verificar. 6

Objetivos específicos

Los objetivos específicos se refieren a lo que se quiere conocer, explorar, demostrar o determinar. Es decir, los objetivos son los que orientan a la formulación de la hipótesis, a la definición de las variables e indicadores del estudio, y al plan de análisis de los datos. Deben redactarse en orden de importancia, se escriben en infinitivo, claros y breves, orientados al problema y deben ser medibles u observables. Son de naturaleza operativa, se consideran como la descomposición y secuencia lógica del objetivo general, constituyéndose en un anticipo del diseño de la investigación. 6

Nota: es un error redactar objetivos generales considerados como específicos o estar fuera del contexto de la investigación.

Justificación

La justificación describe la razón de ser de la investigación, así mismo, refleja el tipo de conocimiento que se estima obtener y la finalidad que se persigue en términos de su aplicación. 2

Se debe presentar de manera lógica y clara, aportando las evidencias (estadísticas, figuras o diagramas) necesarias que apoyen el estado actual del problema de investigación planteado. Tomando en cuenta siempre que lo que se justifica es el problema de investigación y no los resultados, ya que aún no se tienen y que el propósito de este apartado es convencer al evaluador, “vender” el proyecto a quien tenga que autorizarlo y financiarlo, es decir, señalar por qué vale la pena realizar el estudio. 8 En resumen, son las razones y expresan los motivos que impulsan al investigador hacia el desarrollo del proyecto. Algunos temas por cuestionar en la redacción de la justificación son:

- ¿Cuál es la relación del tema en investigación con la realidad que vive el país y/o región en estudio?
- ¿Cuáles son los nuevos conocimientos que se generarán?
- ¿Cuáles son los objetivos preliminares una vez que se haya generado conocimiento a partir del estudio realizado?

Nota: es un error describir la solución del problema en este apartado.

Propósito de la investigación

Deriva del planteamiento del problema en lo concerniente a la justificación e importancia de la investigación en cuanto a su aporte al campo del conocimiento. Asimismo, dan cuenta del "para qué" se requieren los resultados del estudio y cuál sería su utilidad. 9

Marco teórico y estado del arte

Marco Teórico

El marco teórico guía el estudio hacia la identificación del conocimiento mínimo necesario que se requiere para comprender el problema de investigación y aclara conceptos desde donde se construyen las explicaciones para abordar la investigación. Por tanto, el marco teórico es la argumentación y demostración de que las preguntas de investigación tienen fundamentos, mismos que derivan en probables respuestas y/o hipótesis, pero es regido por los objetivos planteados. 10

A ello, se menciona que el trabajo de investigación en cuestión debe estar insertado en el panorama completo de dicho conocimiento:

- ¿Qué es lo que ya se conoce sobre este tema?
- ¿Cuáles son las investigaciones más recientes sobre el tema?
- ¿En qué teoría se va a fundamentar?
- ¿Cómo se relaciona el trabajo actual con lo anteriormente desarrollado, entre otros aspectos?

En este apartado es común insertar imágenes. A continuación, en la Figura 1, se muestra un ejemplo de cómo introducir al documento una imagen (trate de respetar el mismo formato en todas las figuras, así como un orden subsecuente en la numeración):



Figura 1. Edite sus propias imágenes y si es necesario agregue la fuente de donde fue tomada la información. Fuente: xxxx 200#.

Nota: es un error grave copiar textualmente capítulos enteros en alusión al problema a investigar. Así como también se recomienda hacer uso de bibliografía actualizada, es decir, no mayor a 10 años de su publicación, a menos que la información. El número de palabras de este apartado puede oscilar entre 1,000 y 1,500.

Estado del arte

El estado del arte proviene originalmente del campo de la investigación técnica, científica e industrial y significa, en pocas palabras, la situación de una determinada tecnología. El estado del arte es lo más innovador o reciente que existe con respecto a un arte específico para resolver un problema de investigación planteado. Es una forma de aludir al conocimiento e investigaciones más recientes que se han encontrado o han contribuido de manera importante a la solución del problema de investigación. 11

La finalidad de este apartado es hacer una recopilación de fuentes importantes, ideas, conceptos, opiniones que luego el lector puede refutar o complementar. Por lo tanto, el nivel de formación debe ser muy elevado para que el estudiante o investigador sea capaz de aportar información relevante, que se posicione a la vanguardia de las fuentes ya previamente consultadas.

En la referencia [2], se argumenta que el tema implica analizar y exponer aquellas teorías, enfoques teóricos, investigaciones y antecedentes en general, que se consideran válidos para el correcto encuadre del estudio, lo que obliga a una exhaustiva revisión bibliográfica sobre el tema que se está abordando. Se necesitan fuentes, citas bibliográficas, que respalden el informe que se va a presentar. El trabajo puede considerar fuentes teóricas, estadísticas, institucionales, administrativas, jurídicas o información de investigaciones realizadas en el área. Una vez analizados los fundamentos, es importante se conceptualice con claridad la relación existente entre el tema de investigación y la información proveniente de

otros autores. Algunos puntos importantes por considerar para elaborar este apartado son: 12, 13

- Se incluyen las referencias bibliográficas en cada párrafo. No hay límites en citar a los libros que se han consultado, por dar un ejemplo, si se usan referencias numéricas se escribe el número entre paréntesis al final o intermedio de cada párrafo así (1), (1, 7), etc., o bien, se puede hacer uso de corchetes o de otros métodos según la norma que sea solicitada. Algunas normas son: APA (American Psychological Association), ISO (International Organization for Standardization), entre otras.
- La investigación puede iniciar una teoría nueva, reforzar una existente o simplemente definir con más claridad, conceptos o variables ya existentes.
- Expresar la delimitación teórica relativa y exclusiva que da sustento al tema de investigación de forma lógica, donde sus elementos conceptuales son inherentes a la teoría en estudio.

Nota: es un error incluir todo el conocimiento teórico del problema de algunas fuentes bibliográficas al estado del arte, ya que puede confundirse con antecedentes históricos y no con la exposición de la evolución del objeto en estudio. Téngase presente que el estado del arte se constituye a partir del marco teórico, y que no lo conforma en sí mismo.

Hipótesis

Las hipótesis son conjeturas, proposiciones o especulaciones que se ofrecen como respuestas tentativas al problema de investigación 13; redactadas como afirmación y con la posibilidad de validarse estadísticamente. 7, 8

Las hipótesis se constituyen como guías en la investigación y son una ayuda para organizar el pensamiento por lo que deben concordar con el planteamiento del problema, el objetivo, la justificación y el marco teórico. 8

De acuerdo con [13], las hipótesis deben:

- Expresar relación entre las variables para poder validarse estadísticamente.
- Basarse en la teoría o en la práctica.
- Ser contrastables empíricamente.
- Ser claras y sencillas en su definición.

De igual forma en [14], se describe que, dependiendo del estudio, este puede tener una, dos o varias hipótesis, o no tener ninguna. Sin embargo, en caso de no requerir hipótesis se establecen supuestos como respuesta

tentativa. Si es el caso, el lector debe definir qué tipo de hipótesis va a investigar: general, nula, específica, de trabajo, entre otras.

Nota: es un error elaborar hipótesis que no tengan relación con el marco teórico.

Metodología de la investigación

Es la explicación de los procedimientos que se aplicarán para alcanzar los objetivos. En este apartado, se debe describir con detalle la definición operacional de las variables, el tipo y las formas de medirla. Asimismo, debe contemplar el diseño del estudio, las técnicas y los procedimientos que va a utilizar para alcanzar los objetivos propuestos. 16

Las siguientes líneas presentan un bosquejo de la manera en que se propone realizar la investigación [8]:

- a) Determinación del universo y selección de la muestra.
- b) Descripción del método que se va a elegir.
- c) Identificación de variables a estudiar.
- d) Determinación del tipo de estudio y tipo de investigación
- e) Tipo de instrumento para la recolección de información.
- f) Plan de recolección, técnica de análisis y procesamiento de la información.

a) Determinación del universo y selección de la muestra

La definición inequívoca del universo en estudio forma parte de la descripción metodológica, pues del mismo se desprenden las unidades de análisis y de observación, y el alcance de la inferencia a ser realizada, de tratarse de un estudio cuantitativo. Por lo que resulta de suma importancia establecer y delimitar claramente el universo de la investigación.

Así bien, si se utilizan muestras para la obtención de la información, se debe justificar el tamaño elegido, indicando el método seleccionado para su determinación, debe incluir el tipo de muestreo (probabilístico o no probabilístico). Se debe explicar detalladamente cuáles serán las unidades de análisis y de observación, además de la forma en cómo se va a procesar la información estadística.

Si se trata de trabajo de campo, es necesario describir los procedimientos o metodologías sugeridas para la selección y supervisión de los entrevistadores. Debe

explicar en qué forma se van a obtener los datos, así como sus limitantes.

b) Descripción del método que se va a elegir

[15] describe que el método se refiere a los procedimientos que se puede seguir con el propósito de llegar a demostrar la hipótesis, cumplir con los objetivos o dar una respuesta concreta al problema que identificó, donde para iniciar se deberá definir el punto de partida, qué se va a observar en primera instancia (variables de interés). Si parte de situaciones concretas y espera encontrar información de estas para analizarlas con un marco teórico general, va a referirse a la inducción. Si parte de situaciones generales explicadas por un marco teórico general y va a aplicarlas en una realidad concreta (su objeto de investigación), va a emplear la deducción. Lo importante es que tenga claro de dónde sale el conocimiento y a donde espera llegar. El método que espera seguir en la investigación, debe hacerlo siempre referido al problema planteado. Los métodos comunes son:

- Método científico
- La observación
- Métodos del conocimiento:
 - Inducción-deducción
 - Análisis-síntesis
 - Experimentación
 - Explicación
 - Axiomas
 - Estructura
 - Dialéctica
 - Matematicista
 - Mecanicista
 - Funcionalismo
 - Estructuralismo
 - Materialismo histórico
 - Sistemas

c) Identificación de variables a estudiar

Un tema de importancia es definir de manera clara y exhaustiva las variables de estudio, es decir, identificar el tipo, cuantitativas o cualitativas, simples o compuestas. Los datos de las variables cuantitativas son numéricos (por ejemplo, la variable peso se mide en kilos y sus datos son numéricos), mientras que los datos de las variables

cualitativas son textuales, visuales, o simbólicos, por ejemplo, para establecer las categorías de la variable motivo por el que se divorcia una pareja, podríamos utilizar datos textuales, como transcripciones de entrevistas con parejas, como se cita en 16, 17.

Las variables sencillas (cuantitativas) son las que no están integradas por diferentes componentes o factores, sino que son unidimensionales; por ejemplo: género, edad, tipo de escuela, temperatura, velocidad, estado civil de los padres, grado de estudios. Los indicadores de las variables sencillas se determinan directamente. Las variables compuestas (cualitativas) están constituidas al menos por dos dimensiones, cada una conformada por uno o varios indicadores, por ejemplo, ¿Qué impresión tienes de tu nuevo trabajo?, ¿qué buscas en una pareja?, entre otras. 18

Nota: Después de definir las dimensiones, es necesario generar indicadores para cada una. Es decir, si la variable es género, el indicador puede ser una pregunta o reactivo, por ejemplo ¿eres? hombre o mujer.

d) Determinación del tipo de estudio y tipo de investigación

Tipos de estudio

De acuerdo con el tipo de información que se desea obtener (conocimiento científico) y el nivel de análisis necesario en la investigación se debe elegir el tipo de estudio y su diseño se debe seleccionar basado en los objetivos planteados y las hipótesis. 15

Los estudios se clasifican en:

1. Estudios exploratorios o formulativos
2. Estudios descriptivos
3. Estudios explicativos
4. Estudios correlacionales
5. Estudios experimentales
6. Estudios no experimentales
7. Estudios analíticos

Tipos de investigación

Existen muy diversos tratados sobre las tipologías de la investigación, sin embargo, lo aquí mostrado es un resumen del análisis realizado por 15:

Según la fuente de información:

- Investigación documental.
- Investigación de campo.

Según la extensión del estudio:

- Investigación censal.
- Investigación de caso (encuesta).

Según las variables:

- Experimental.
- Casi experimental.
- Simple y compleja.

Según el nivel de medición y análisis de la información:

- Investigación cuantitativa.
- Investigación cualitativa.
- Investigación cualicuantitativa.
- Investigación descriptiva.
- Investigación explicativa.
- Investigación inferencial.
- Investigación predictiva.

Según las técnicas de obtención de datos:

- Investigación de alta y baja estructuración.
- Investigación participante.
- Investigación participativa.
- Investigación proyectiva.
- Investigación de alta o baja interferencia.

Según su ubicación temporal:

- Investigación histórica.
- Investigación longitudinal o transversal.
- Investigación dinámica o estática.

Según el objeto de estudio:

- Investigación pura.
- Investigación aplicada.

Nota: Una vez identificados los objetivos planteados y las hipótesis, es necesario definir el tipo de estudio que mejor se apegue a los mismos. Para el protocolo de investigación propuesto, además se espera que el estudiante elabore una investigación documental, identificar la extensión del estudio, tipos de variables, el nivel de medición y la técnica de la obtención de datos, así como, ubicación temporal. Es importante hacer notar que la investigación deberá ser de carácter aplicada.

e) Tipo de instrumento para la recolección de información

[6], [9] argumentan que, en esta etapa del proyecto, es necesario identificar los métodos para recolectar la información (entrevista, cuestionario, formulario, encuestas), y, además, se deben diseñar e incluir en

anexos los instrumentos (o indicar en qué etapa de su elaboración se encuentran) a utilizar en la investigación, en él deben quedar implícitos los objetivos de la investigación. El instrumento por aplicar al entrevistado no debe ser mayor de 25 minutos. En el caso de entrevistas, deberá describirse la técnica que será utilizada, si es cuestionario debe contener preguntas abiertas y/o cerradas, redactarlas en forma clara y sencilla. Si la investigación es cualitativa las preguntas serán de tipo abierto.

En el caso de requerirse el uso de datos secundarios, el investigador describirá las fuentes, su contenido y la calidad de los datos que piensa utilizar, de manera que quede claro que las mismas pueden suministrar la información requerida para el estudio. Si utiliza fuentes documentales de tipo histórico, periodístico etc., deberá indicarse las fuentes y técnicas a utilizar para recolectar y analizar la información.

Nota: Con respecto a este apartado, se espera que los estudiantes identifiquen los métodos necesarios para hacer la recolección de información y datos, y como resultado de lo anterior, anexen al final del protocolo de investigación, los diseños de los instrumentos que servirán para hacer dicha actividad, por ejemplo, encuesta, cuestionario, guía de entrevista, guía de observación, guía de análisis y práctica.

f) Plan de recolección, técnica de análisis y procesamiento de la información

En este apartado, es necesario elaborar un plan que indique cuándo debe realizarse el trabajo de campo, se deben describir los procedimientos a ser seguidos para éste, mencionando cómo se seleccionará y supervisará a los entrevistadores.

Por otro lado, se espera, también, que se incluyan los procedimientos para el análisis de confiabilidad de los datos recolectados, por lo que es necesario describir con detalle, las técnicas que se utilizarán para controlar los factores que amenazan la validez y confiabilidad de los resultados (control de observadores o responsables de recopilar la información y control de los instrumentos). Así también, es necesario identificar el método o software necesario para el procesamiento de la información, por ejemplo, herramientas de análisis de información (diagrama FODA, Ishikawa, etc.) o datos (SPSS, Minitab, etc.), entre otras.

Aspectos administrativos

Aquí se indican los aspectos administrativos del proyecto, los cuales son prioritarios cuando se espera obtener financiamiento. La mayoría de las entidades que aportan recursos financieros hacia proyectos de investigación han elaborado matrices específicas para delimitar los

recursos y elementos financiables, y la forma de costearlos. 5

Recursos asignados al proyecto

El documento propuesto por [5] clasifica el tema en dos grupos: 1) recursos humanos y 2) presupuesto:

1) Recursos humanos

Relación de las personas que participarán: asesores, investigadores, equipo de recolección de datos, digitación, apoyo estadístico, etc., especificando la calificación profesional y su función en la investigación.

2) Presupuesto

Se presenta en un cuadro los costos del proyecto indicando las diferentes fuentes, si existen, y discriminando la cuantía de cada sector o rubro de la investigación. El cronograma financiero debe cubrir todo el desarrollo del proyecto, en cada una de las etapas y fases.

Un presupuesto incluye, por ejemplo, los siguientes conceptos: infraestructura física, infraestructura tecnológica, material o materias primas, equipos, renta de máquinas, laboratorios o talleres, pagos de servicios u honorarios y viáticos. Véase el siguiente apartado:

Desglose de costos

Realizar una investigación siempre implica un costo, por tanto, es importante conocerlo independientemente de las fuentes de origen de los recursos.

[8] y [19] recomienda considerar los costos de los siguientes rubros para el desarrollo de la investigación:

1. Honorarios del personal involucrado.
2. Equipo y materiales.
3. Viáticos y transporte.
4. Comunicaciones o transacciones.
5. Impresión del informe final.
6. Gastos administrativos.

La Tabla 1 hace referencia a un posible formato que se puede utilizar para desglosar todos los costos de la investigación.

Tabla 1. Formato de presupuesto

Concepto de gasto	Importe	Fecha probable de aplicación	Responsable	Observaciones
Computadora	\$ 00000	20 de nov. de 2018	Ing. Juan Manuel	La computadora será usada para el modelado y análisis de datos.
Total				

Cronograma de actividades

El cronograma calendariza el proceso de investigación [7] definiendo explícitamente las fechas en las que se concluirá cada parte del proyecto y del informe final [8]. Por lo que se detallaran las actividades de cada etapa del proyecto, indicando con claridad para cada una de ellas el periodo de realización, el responsable y los recursos humanos y materiales necesarios. La Tabla 2 muestra un formato que se puede utilizar para la elaboración de un cronograma.

Para elaborar el cronograma [8] recomienda desglosar cada uno de los pasos que han de llevarse a cabo, considerando los capítulos que debe contener el informe final, iniciando con el cálculo de horas-hombre que consumirá el desarrollo de cada punto, para después definir el tiempo diario que se dedicara al proyecto (horas-reales), estableciendo, finalmente, la fecha exacta en que se tendrá cada punto terminado.

Tabla 2. Formato para cronograma de actividades.

Fase	Actividades	Periodo de realización		Responsable	Recursos	
		Inicio	Termino		Humanos	Materiales
Fase 1						
Fase n						

Nota: Una recomendación adicional, es indicar un diagrama de Gantt como ayuda visual para evaluar detalladamente el cumplimiento de las actividades que se están llevando a cabo mediante un orden cronológico de acuerdo con el plan de trabajo programado, para ello ya existen softwares especializados. Es importante mencionar que el número de actividades que se incluyan en el diagrama dependerá totalmente de cada investigación.

Resultados

En esta sección el autor presenta el producto de su trabajo, de su investigación, cuyos resultados se deben describir en forma narrativa empezando por ofrecer un panorama general de los avances en la investigación, por ejemplo: del marco teórico, del estado del arte, de estudios previos a la población, entre otros, y de esa manera fundamentar que la investigación previa vislumbra posibles resultados que favorecerán al objetivo de investigación planteado y a una posible solución favorable al problema. El autor se puede ayudar de tablas, cuadros o gráficas, según considere necesario.

Nota: Para el protocolo de investigación, se espera un fuerte análisis documental o estado del arte y resultados

preliminares que sustenten tanto la problemática como las primeras indagaciones con respecto al tema de investigación.

Discusión

Se refiere a la interpretación que el autor hace de sus hallazgos.

[19], menciona que para lograr una adecuada discusión se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Introducción donde se recuerde el objetivo principal de la investigación.
2. Análisis del grupo de estudio.
3. Descripción detallada de los resultados encontrados.
4. Diferencias o similitudes de sus resultados con los de trabajos similares realizados por otros investigadores.
5. Planteamiento de hipótesis y líneas de investigación para futuros estudios.
6. Comentar las dificultades y limitaciones encontradas en el proceso de la investigación.

Conclusiones

Se trata de un resumen con los puntos más importantes y significativos de la investigación. Las conclusiones en el informe final de investigación deben hacer referencia a los resultados concretos que se obtuvieron en el desarrollo del estudio, además, deben ser acorde al número de objetivos planteados.

Fuentes consultadas o bibliografía

La bibliografía utilizada en la investigación se detallará en este apartado, por lo que debe coincidir con las referencias anotadas en los apartados anteriores, principalmente en los antecedentes (problemática, justificación) y en el esquema de fundamentos (marco teórico y estado del arte).

La norma APA es el estilo de organización y presentación de información más usado en el área de ingeniería. Esta se encuentra publicada bajo un Manual que permite tener al alcance las formas en que se debe presentar un artículo científico. En la referencia [11], se encuentran los aspectos más relevantes de la sexta edición del Manual de las Normas APA, como referencias, citas, elaboración y presentación de tablas y figuras, encabezados y seriación, entre otros. La finalidad de citar a un autor es:

1. Actuar de manera responsable, ética y legal en el uso de la información empleada para realizar un trabajo académico.
2. Identificar correctamente la cita y elaborar las referencias bibliográficas.
3. Aprender a citar en el texto los documentos empleados para realizar un trabajo académico.
4. Elaborar la lista de referencias final.

Nota: es un error no incluir los autores ya que para un asesor experto es difícil pasar por alto la fuente bibliográfica de donde se tomó la información. 20

Referencias

- [1] NMX-GT-002-IMNC-2008. (2008). Gestión de la Tecnología-Proyectos Tecnológicos-Requisitos. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, 1-20.
- [2] Meneses, P. E. (2011). Guía para la Elaboración del Protocolo de Investigación. Departamento de Investigación de la Universidad Tamaulipeca, 1-24.
- [3] Esparza, J. L. (Sin fecha). Guía para Elaborar el Protocolo de Investigación. UQRoot/DCSEA/SC. Revisado en abril 2018, 1.
- [4] Medina, L. (Sin fecha). La idea y Planteamiento del Problema (Cap. 1 y 2). Revisado en abril de 2018. Obtenido de Metodología de la Investigación: <https://sites.google.com/a/upaep.mx/metodologia-de-la-investigacion/la-idea-y-planteamiento-del-problema>
- [5] Universidad Panamericana, Dirección- Investigación. (Sin fecha). Guía para la Elaboración y Presentación de Proyectos de Investigación e Informe Final. Fundación Universidad Panamericana. Revisado en abril 2018, 1-10.
- [6] Organización Panamericana de la Salud. (Sin fecha). Guía Para Escribir un Protocolo de Investigación. Revisado en abril 2018. Obtenido de <http://www.paho.org/Spanish/HDP/hdr/guia-protocolo.pdf>
- [7] García, F. (2011). La Tesis y el Trabajo de Tesis. México: LIMUSA.
- [8] Schmelkes, C. (2004). Manual de Presentación de Anteproyectos e Informes de Investigación (Segunda ed.). México: Oxford.
- [9] OPS/OMS. (1994). Guía Metodológica para la Elaboración de un Protocolo de Investigación. Adaptación del Manual sobre Políticas, Normas y Procedimientos, 1-4.
- [10] CIATEQ. (Sin fecha). Protocolo de Investigación Curso Propedéutico. Revisado en mayo de 2018. 1-2.
- [11] APA, N. (2017). ¿Qué es el estado del arte? Obtenido de Normas APA: <http://normasapa.net/que-es-el-estado-del-arte/>
- [12] Vásquez, M. A. (2005). Guía Protocolo de Investigación. Facultad de Medicina. UES. El Salvador. C. A., 1-16.
- [13] Buendía et al. (1998). Métodos de Investigación en Psicopedagogía. Madrid: McGraw Hill.
- [14] Hernández et al. (2007). Metodología de la Investigación (Cuarta ed.). México: McGraw Hill.
- [15] Vásquez, I. (Sin fecha). Tipos de Estudio y Métodos de Investigación. Revisado en diciembre de 2018. Obtenido de: www.gestiopolis.com/tiposestudiosmetodosinvestigacion/
- [16] Lieber, E. y Weisner, T. S. (2010). Meeting the practical challenger of mixed methods research. En A. Tashakkori y Ch. EE. UU: Teddlie.
- [17] Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación (5ª. Ed.). México, D. F.: McGraw Hill.

- [18] Hernández-Sampieri, R., Zapata N. E., Mendoza C. P. (2013). Metodología de la investigación para bachillerato enfoque por competencias. México: McGraw Hill.
- [19] Muñoz et al. (2013). Guía para la Elaboración de un Protocolo de Investigación. Medigraphic, 14(3), 1-6. Obtenido de www.medigraphic.com
- [20] Alicante, B. d. (2010). La Norma ISO 690:2010(E). Universidad de Alicante, 1-25.