



Capítulo 2
Ocegueda Mercado, Corina. “Metodología de la Investigación; métodos, técnicas y estructuración de trabajos académicos. Edición de la autora. 2ª. Edición 2004. pp 51-111

Contenido

2.1 Distinción entre anteproyecto, proyecto y protocolo de investigación.

2.2 Elementos que conforman un anteproyecto

1. Elección del tema

2. Planteamiento del problema

- ¿Qué es un problema de investigación?
- Delimitación del problema o situación problemática
- Criterios en el planteamiento de un problema de investigación

3. Formulación de objetivos de investigación

4. Diseño del marco

- Funciones del marco teórico
- Etapas de elaboración del marco teórico

5. Especificación de la hipótesis de investigación

- Definición de hipótesis
- Distinción de supuestos e hipótesis
- Características de las hipótesis
- Elementos de las hipótesis
- Relación entre marco teórico e hipótesis
- Funciones de las hipótesis
- Tipos de hipótesis

6. Identificación de variables

- Definición de variables
- Tipos de variables
- Operacionalización de Variables
- Indicadores
- Índices

7. Justificación de la investigación

8. Diseño de la investigación

- Justificación de la investigación.
- Diseño de la Investigación.
- Tipo de estudio.
- Población o Muestra.
- Selección de instrumentos.
- Plan de recolección.
- Plan de manejo o análisis de datos.
- Plan de presentación de la información.

9. Presupuesto

10. Cronograma

11. Posibles obstáculos y alternativas de solución

Objetivo General

Elaborar un anteproyecto con todos los elementos y aplicar las indicaciones para su construcción.

Objetivos Secundarios

- Analizar los elementos que conforman la estructura de un anteproyecto.
- Elegir un tema susceptible de ser desarrollado.
- Plantear un problema de investigación.
- Elaborar un marco de referencia.
- Elaborar el diseño de investigación.
- Determinar los tipos de estudio.
- Determinar el tipo de muestreo.
- Seleccionar un instrumento de recolección.
- Planificar la recolección, manejo e interpretación e datos.

2.1 Distinción entre anteproyecto proyecto y protocolo de investigación

La primera etapa del proceso de investigación es la planeación, lo que implica establecer un plan de trabajo a seguir. Planear es anticiparse al futuro, delineando actividades a realizar para lograr objetivos. Cualquier investigador antes de iniciar un trabajo, prepara un plan, con la finalidad de tener una guía, este plan es el diseño de investigación.

La investigación parte de un plan de trabajo diseñado en un proyecto, el cual antes de ser aprobado se le denomina anteproyecto. Anteproyecto

El término anteproyecto se utiliza para la denominación de la propuesta de proyecto que se presenta ante quien lo ha de autorizar, una vez acreditado se convierte en proyecto.

Como el anteproyecto al que nos referimos es el de una investigación ya sea que se trate de una tesis, tesina o una investigación debe estar elaborado para que alguien lo apruebe, pudiendo tratar- se de un catedrático o de una persona responsable de un área; es la institución quien designa al asesor del proyecto.

Previo a su autorización, el anteproyecto propuesto comprende una serie de actividades que se piensan realizar con la finalidad de satisfacer una necesidad, pudiendo tratarse de un bien o de un servicio. Debe estar expresado en forma escrita y, dependiendo de lo que se quiera realizar, enunciarse en términos monetarios (presupuesto) y señalar el tiempo en que ha de realizarse (cronograma).

Proyecto

Ander Egg (1990, p. 13) menciona que el término proyecto se utiliza para designar el propósito de hacer algo. En sentido técnico, el alcance del término es similar se trata de: una ordenación de actividades y recursos que se realizan con el fin de producir algo”, ya sea bienes o servicios capaces de satisfacer necesidades o de resolver problemas dentro de los límites de un presupuesto y de un periodo de tiempo dados.

Finalmente como se puede observar es cuestión de terminología otros autores al anteproyecto le denominan *Protocolo*.

Toda investigación sea documental, de campo o experimental requiere de un diseño llámese Protocolo, Anteproyecto o Proyecto, en el cual, por lo mínimo, debe precisar los siguientes puntos:

2.2 Elementos que conforman un anteproyecto

Considero necesarios los siguientes elementos en un anteproyecto, aunque pueden disminuir o ampliarse de acuerdo a los criterios de quien financie la investigación.

1. Elección del tema y subtemas. Si no se tiene es necesario buscar uno en diversas fuentes. Si el tema es muy general hay necesidad de subdividirlo en subtemas.

2. Planteamiento del problema, o delimitación de la problemática.

3. Objetivos. Qué se pretende con la investigación.

4. Diseño del marco teórico. Bosquejo del temario tentativo a desarrollar.

5. Hipótesis. Hipótesis o supuestos de que partimos.

6. Variables e Indicadores.

7. Justificación. Razones de la elección del tema. Cómo nos perjudica y cómo nos beneficiaremos con la investigación.

8. Diseño de la investigación:

a) Población.

b) Tipo de estudio.

c) Selección de las técnicas de recopilación de información.

d) Procedimiento de recolección de datos.

e) Plan de manejo de la información.

9. Presupuesto. Expresión en términos monetarios de los recursos que habrán de necesitarse para la realización de la investigación.

10. Cronograma o Agenda. Planear en base al tiempo todas las actividades del proyecto que se piensan realizar.

11 Posibles obstáculos y soluciones. Hacer investigación nos enfrenta a una serie de problemas los cuales deben preverse al igual que las alternativas para su solución.

1. Elección del tema

Elegir el tema de investigación puede parecer complicado, quienes nunca han realizado una investigación consideran que es muy difícil encontrar una idea. Algunas ideas pueden provenir de la experiencia personal, por estar en contacto con situaciones que nos incomodan, o se puede acudir a expertos, consultar libros, revistas, Internet, en donde podemos encontrar información que sacie nuestra curiosidad.

Si somos observadores nos daremos cuenta que a nuestro alrededor suceden muchas cosas que nos afectan, en ocasiones de manera directa y la mayor de las veces indirectamente. En la realidad existen muchos hechos naturales y sociales que requieren preguntarnos ¿por qué ocurren?, ¿Cómo se dan?, ¿Cuáles son los efectos?, etcétera.

Si se trata de fenómenos naturales, éstos pueden ser geográficos, biológicos, físicos, químicos, etc. Si son sociales pueden ser históricos, antropológicos, educativos, administrativos, etcétera.

La realidad es tan amplia que es preciso primero elegir un área científica, un sector de esa realidad y subdividirla lo más que se pueda a fin de precisar la problemática.

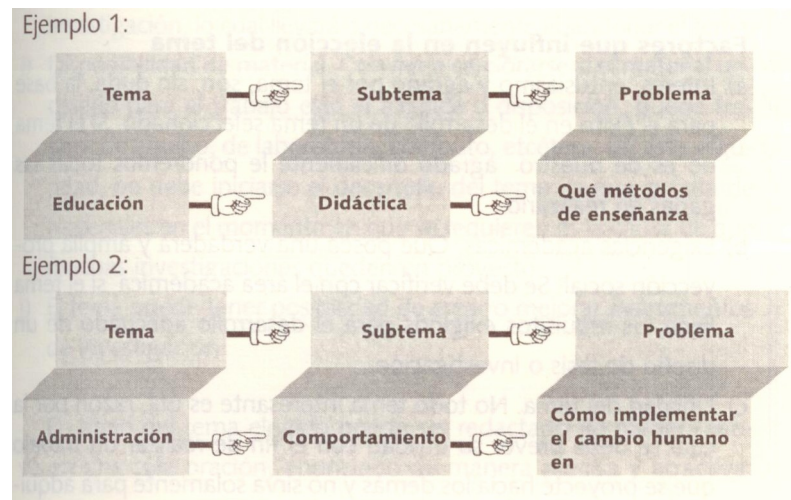


Fig. 3 Ejemplos de fragmentación de un tema a problema. Diseño propio.

En ambos ejemplos podríamos seguir subdividiendo hasta llegar al planteamiento de la problemática, o situación que nos afecta, de una manera más precisa. En la elección del tema tenemos que recurrir a la búsqueda de fuentes documentales que ya lo hayan tratado, lo que buscamos puede estar ya investigado por otras personas, lo cual no quiere decir que ya no deba ser investigado más, por el contrario podemos hacer estudios comparativos, o con una metodología diferente sobre un mismo tema.

Algunos catedráticos frenamos a los estudiantes porque seleccionan temas de los cuales no tenemos información, otros porque consideran que ya está muy investigado y no contemplan la posibilidad de darle otro enfoque, en otras ocasiones buscan temas novedosos, de los cuales no hay suficiente información.

Cualquier tema es susceptible de ser investigado siempre y cuando se hagan variaciones en los que se descubran nuevos enfoques, se apliquen metodologías distintas que den originalidad al trabajo. Para darle mayor rigor científico y particularidad al tema de investigación es indispensable consultar fuentes especializadas, expertos en el área y trabajos de investigación serios.

Ser innovador es bastante difícil pero si no se retomaran los temas que otros han investigado, no tendríamos el avance científico y tecnológico que se tiene en la actualidad.

Generalmente el tema es una oración afirmativa simple compuesta de sujeto y predicado, cuando se combinan varias oraciones suele complicarse la definición. La simpleza puede caer en la generalidad y presentar el tema de manera muy amplia, lo recomendable es desmenuzar lo más posible a fin de especificar la problemática.

Factores que influyen en la elección del tema

a) Interés, entusiasmo y agrado por el tema, son, sin duda, la base para el éxito en el desarrollo de un tema seleccionado. Si el tema no es de nuestro agrado difícilmente le pondremos todas las ganas en realizarlo

b) Exigencias académicas. Que posea una verdadera y amplia proyección social. Se debe verificar con el área académica si el tema llena los requisitos exigidos para el desarrollo adecuado de un diseño de tesis o investigación.

c) Utilidad del tema. No todo tema interesante es útil, razón por la cual se debe prever su utilidad con el fin de realizar un trabajo que se proyecte hacia los demás y no sirva solamente para adquirir un título en una carrera determinada. El tema elegido debe estar orientado para que sus resultados sirvan en el diseño de estrategias

para la solución de un problema, que llene una laguna de investigación.

Que el tema sea susceptible de verificación empírica, las hipótesis deben probar determinando grado de probabilidad. El problema debe ser algo práctico, que realmente necesite solución.

e) Diversidad en el enfoque. Hablar de originalidad y novedad de un tema es cosa difícil salvo ligeras excepciones, es necesario que en lo tratado se presente un nuevo enfoque, bien podríamos decir originalidad del enfoque. Es importante resaltar que un tema investigado en el área educativa con cierto enfoque, podría retomarse en otra disciplina desde otra perspectiva.

f) Capacidad intelectual para el desarrollo. ¿Se está consciente de la capacidad para desarrollar el tema?. Para determinar esta capacidad debe conocerse el tema escogido como también su relación con otros temas. Si después de una evaluación objetiva de la capacidad personal, la respuesta es positiva, adelante, si por el contrario es negativa, se debe elegir otro. Ejemplo: Soy estudiante de medicina y selecciono un tema de electrónica, del cual no domino nada, resultará casi imposible realizar la investigación.

g) Tiempo necesario para el tema escogido. Es fundamental considerar el tiempo de que se dispone para la realización del tema designado, para no abandonarlo por falta del mismo para su elaboración. Para determinarlo, conviene hacer una agenda de trabajo, misma que debe calcularse en días y horas que medien entre la elección del tema y la entrega del reporte de la investigación.

h) Disponibilidad de los recursos necesarios. Algunos trabajos necesitan de materiales especiales, procesamiento de datos, encuestadores, viajes a otros lugares, etc., por tal razón es necesario contar con el dinero indispensable o con ayuda de una institución. Es necesario reflexionar sobre las exigencias de tipo económico del

tema seleccionado, es decir, si son necesarios elementos costosos que no estén al alcance económico de quien realizará la investigación, lo cual llevará a necesariamente abandonar el tema.

i) Disponibilidad de material. Conviene cerciorarse si el material necesario para el trabajo está al alcance o disposición, puede tratarse de equipo, de laboratorio, cómputo, etcétera, sin esta seguridad, no debe iniciarse el desarrollo del tema ya que la falta de materiales en el momento en que se requieren es la causa de que muchas investigaciones queden en proyecto.

j) El tema puede tener posibilidad de crear o mejorar instrumentos de investigación.

El título del tema elegido puede ser redactado de manera breve en una sola oración, enunciado de manera precisa y atractiva.

Generalmente se puede presentar como:

- Una pregunta.
- Una palabra de moda.
- Debe complementarse con adjetivos que señalen lo relevante del mismo.
- Un proverbio.
- Con palabras que tengan impacto.

2. Planteamiento del problema

Problema. (Latín problema; del Griego problema tarea, cuestión, propuesta. Cuestión que se trata de aclarar; proposición dudosa. II Conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de un fin.

Un problema es la distancia entre la posición deseada y la situación en la que nos encontramos. Puede definirse también como una pregunta que no podemos responder en forma instintiva.

Cuando uno desea plantear un problema se debe enunciar la situación que nos incomoda, lo que está sucediendo que nos ocasiona malestar, si lo comparamos con lo que debe ser lo ideal encontramos una necesidad de resolverlo, es justamente en esa necesidad en donde tenemos elementos para plantear el problema y realizar una respuesta hipotética que, fundamentada en fuentes teóricas, nos permitirá encontrar la solución al problema.

Plantear un problema de manera clara no es fácil, pero tampoco imposible, lleva tiempo y requiere aprender ciertas características para su planteamiento. Un planteamiento adecuado del problema requiere de la revisión bibliográfica a fin de detectar si ya fue investigado, cómo fue planteado, qué metodología se siguió y qué resultados se encontraron.

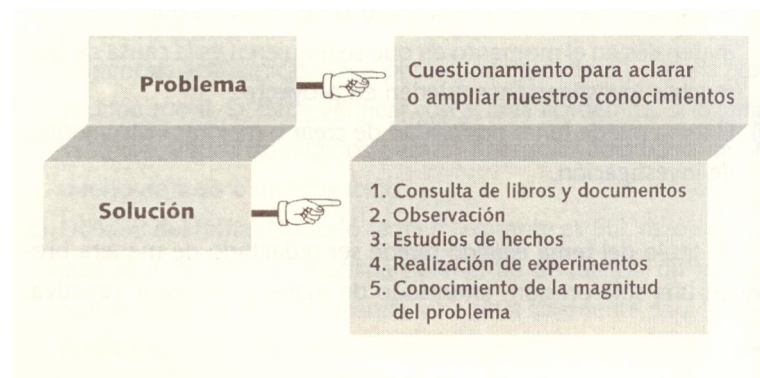


Figura 4 Distinción entre el problema de investigación y la resolución.

El esquema anterior nos muestra que el problema es la pregunta y la resolución es la manera en que podremos dar una respuesta a la pregunta.

a) ¿Qué es un problema de investigación?

Para responder es preciso tener presente que todo problema aparece a raíz de una dificultad; ésta se origina por la necesidad de resolver una situación que se presenta y que no puede ser resuelta de manera inmediata.

Algunos mencionan que la curiosidad es la madre de la ciencia ya que cualquier obstáculo que se opone a la comprensión de los fenómenos que observamos es un problema de investigación. La situación que nos incomoda e inquieta conduce a la detección del problema, a describirlo, a buscar causas y/o efectos del mismo.

b) Delimitación del problema o situación problemática.

La delimitación comprende la descripción de la situación problemática, cómo se presenta la circunstancia que nos incomoda. De ser posible, debemos hacer uso de las estadísticas que tengamos, tratando de no basarnos en apreciaciones personales sino en hechos concretos.

Si trabajo en una empresa y percibo que los lunes faltan más los trabajadores, que se ausentan más los hombres que las mujeres, y que la producción se ve afectada, el problema es el ausentismo, la delimitación podría ser el indicar el porcentaje de ausentismo, las gráficas por día que prueben qué día es mayor; posteriormente se plantea como problema: ¿Cuál es la causa del ausentismo laboral en la empresa AFX, ubicada en la Ciudad Industrial de Matamoros en el periodo enero a junio de 1999?

La situación problemática es la exteriorización del problema, la forma en que se refleja en el entorno el malestar. La situación problemática se convierte en problema cuando nos hacemos una pregunta, delimitamos el espacio en el que se va a realizar la investigación y el tiempo en que la población fue estudiada. (Ver tabla 5).

La delimitación debe anteceder al planteamiento del problema el cual debe redactarse siguiendo (os siguientes criterios:

c) Criterios para el planteamiento del problema de investigación. Básicamente el plantear el problema implica 4 aspectos básicos:

1. Hacer una pregunta. El problema debe plantear una pregunta que nos permita resolver nuestra inquietud sobre el problema, no resolverá el problema sólo nuestra curiosidad. Las preguntas pueden ser: ¿Qué?, ¿Cuándo?, ¿Existe relación?, ¿Por qué?, ¿En qué medida?, ¿Cuál?, ¿Cómo?, etcétera.

2. Distinguir el tema. Si es muy general debe subdividirse hasta llegar a lo concreto.

3. Delimitar el espacio y tiempo. El problema se puede estar presentando en muchos lugares, pero el estudio solo se realiza en un espacio determinado y en un periodo de tiempo.

4. Identificar la(s) Variable(s). Dependiendo del tipo de estudio el problema puede tener una o más variables; en el caso de los estudios descriptivos sólo existe la Variable Dependiente (problema). En los estudios explicativos puede haber dos o más variables en donde una es la variable dependiente (problema) y, la causa, la variable independiente.

En la figura 4 se pretende distinguir la situación problemática, el tema y el planteamiento del problema.

Realiza el siguiente ejercicio:

- De los problemas planteados en la tabla 5, Subraya el tema, encierra en un círculo el espacio y coloca paréntesis en el tiempo

TEMA SUBTEMAS	SITUACION PROBLEMÁTICA DELIMITACION	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
Reprobación escolar	El 80% de los alumnos de primer año de la Secundaria X han reprobado español.	¿Cuáles son las causas de la reprobación en la materia de español en el primer grado de la Secundaria X en el ciclo escolar 1999-2000?
Contaminación ambiental	Las infecciones en la piel se han incrementado en los habitantes de una colonia cercana a un depósito de desechos industriales	¿Los desechos industriales repercuten en la salud de los habitantes del módulo X de Reynosa Tam, en el año 2000?
Baja productividad	En la empresa "Y" la productividad de la línea 2 ha disminuido en los últimos 6 meses.	¿Qué factores influyen en la baja productividad de la línea 2 en la empresa "Y" de junio a diciembre del 2000?
Aborto	Existe un alto porcentaje de mujeres en edad fértil de acuerdo a las cifras del último Censo de población. Una gran parte niega el derecho a la vida.	¿Qué aspectos psicosociales obligan a las mujeres en edad fértil a abortar en el Módulo Y de la Cd. de Reynosa Tam, en el periodo Agosto-Dic del 2001?

Tabla 5 Ejemplificación de situaciones problemáticas. Cuadro propio.

Realiza el siguiente ejercicio:

- En la figura 5 subraya con tinta roja la variable dependiente y con azul la independiente.

La falta de estudio ocasiona la reprobación escolar.

La reprobación incide en la deserción escolar.

Existe relación entre edad y rendimiento académico.

La educación y la falta de orientación familiar influyen en la determinación de abortar.

A menor ingreso económico mayor probabilidad de abortar.

3. Formulación de hipótesis de investigación

Los objetivos tienen la función de definir lo que se quiere hacer. Generalmente como el problema es una situación que nos incomoda, lo lógico es que el objetivo tienda hacia la solución del problema, sólo que el detectar cómo se presenta, por qué ocurre, cómo afecta, no asegura la solución; nos puede servir para tomar decisiones futuras, pero la investigación solo tiene como finalidad lograr una mejor comprensión de la situación, más no resolver el problema. Ejemplo:

En una institución educativa de la zona norte del estado se presenta la situación de que los egresados de la carrera de Ingeniería civil no encuentran empleo.

Realiza el siguiente ejercicio

- Uno de los siguientes objetivos de investigación para la situación problemática planteada, está redactado inadecuadamente, identifícalo
 - a) Detectar las causas de desempleo.
 - b) Identificar el porcentaje de egresados de la carrera que no encuentran empleo.
 - c) Solucionar el problema de desempleo de los egresados de la carrera de Ingeniería civil en la zona norte del estado.

En el ejercicio anterior, el objetivo correspondiente al inciso c es incorrecto. Con la investigación podemos alcanzar los objetivos planteados en el resto de los incisos y no la solución del problema, la cual sólo puede obtenerse al realizar acciones una vez que se conoce de manera detallada la magnitud, origen y efecto del problema.

Los objetivos suelen confundirse con los propósitos, los primeros son alcanzables y posibles de ser evaluados en su cumplimiento, los propósitos son deseos, aspiraciones o intenciones que pueden o no evaluarse con objetividad, son más subjetivos que objetivos.

Los objetivos deben ser factibles, redactados claramente, preferentemente utilizando un verbo en infinitivo, que exprese la acción que se quiere lograr, sin vaguedad; ejemplo:

<i>Determinar</i>	<i>Distinguir</i>	<i>Diferenciar</i>	<i>Identificar</i>	<i>Detectar</i>	<i>Citar</i>
<i>Especificar</i>	<i>Definir</i>	<i>Especificar</i>	<i>Señalar</i>	<i>Precisar</i>	<i>Exponer</i>
<i>Revisar</i>	<i>Analizar</i>	<i>Establecer</i>	<i>Limitar</i>	<i>Describir</i>	<i>Expresar</i>
<i>Detallar</i>	<i>Estipular</i>	<i>Verificar</i>	<i>Exponer</i>	<i>Demostrar</i>	<i>Ilustrar</i>
<i>Fraccionar</i>	<i>Parafrasear</i>	<i>Seleccionar</i>	<i>Separar</i>	<i>Subdividir</i>	<i>Contrastar</i>
<i>Construir</i>	<i>Crear</i>	<i>Formular</i>	<i>Integrar</i>	<i>Producir</i>	<i>Componer</i>
<i>Diseñar</i>	<i>Estructurar</i>	<i>Evaluar</i>	<i>Relacionar</i>	<i>Fundamentar</i>	<i>Probar</i>

Si como objetivos utilizamos investigar, el término es muy general, podemos ser más específicos determinando lo que se obtiene como resultado de la indagación, por ejemplo identificar, seleccionar, etcétera.

Los objetivos de la investigación pueden subdividirse en objetivos generales y objetivos específicos o secundarios. Los objetivos generales se relacionan con la finalidad global de la investigación, es el resultado global de la investigación. Es la suma de los objetivos específicos. El logro del objetivo general depende del cumplimiento de los específicos.

Los objetivos secundarios o específicos, son el desglose del objetivo general, indican lo que se pretende realizar en cada una de

las etapas de investigación. Es la particularización o especificación del objetivo general. Ejemplos:

Objetivo general: Detectar las actitudes que tienen los estudiantes hacia las computadoras.

Objetivos secundarios:

- Identificar el tipo de equipo a que tienen acceso los estudiantes.
- Detectar el tipo de paquetería que utilizan.
- Distinguir el tipo de sentimiento hacia el equipo.
- Reconocer los usos que se le da a la Internet.
- Determinar las ventajas de las computadoras y su paquetería en la vida estudiantil.
- Señalar los efectos negativos de las computadoras.

Objetivo general: Detectar el perfil profesional del Ingeniero Industrial (conocimientos, habilidades y actitudes) requerido en el sector público.

Objetivos secundarios:

- Identificar en que áreas del sector público se puede ubicar el Ingeniero Industrial.
- Detectar el nivel jerárquico de los puestos en que se puede ubicar el Ingeniero Industrial en el sector público.
- Detectar las funciones que puede desempeñar el Ingeniero Industrial en instituciones de gobierno (sector público).
- Identificar qué requisitos debe tener un Ingeniero Industrial para poder desempeñarse en el sector público.
- Identificar qué especialidad requiere el Ingeniero Industrial para emplearse en el sector público.
- Detectar la demanda de Ingenieros Industriales en el sector público.

Los objetivos que perseguimos nos permiten distinguir el tipo de estudio que queremos realizar, citaré enseguida el tipo de investigación y que objetivo persigue.

Tabla 6: Tipos de investigación. Cuadro propio

TIPOS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS
Exploratoria	Detectar la existencia de un problema
Descriptiva	Describir la magnitud de un problema
Explicativa	Demostrar una relación causal

Dependiendo de los objetivos que queremos lograr es el tipo de estudio y por consecuencia el o los métodos elegidos para obtener la información; y de acuerdo a éstos, son técnicas o instrumentos que nos facilitarán conseguir los objetivos.

4. Diseño del marco teórico o contenido tentativo

Rojas Soriano en su libro Métodos para la investigación social (pSi) menciona que la construcción del marco teórico se inicia de manera simultánea desde que se plantea el problema. La consulta de fuentes es una actividad que permanece en todo el proceso. Hecha esta aclaración, ubico en esta parte el diseño del marco teórico porque quien tiene bien delimitado el problema puede, a través de su construcción, responder a la pregunta ¿Quién ha investigado con anterioridad sobre el problema planteado?

Vale la pena aclarar que en esta sección sólo se elabora el diseño, o bosquejo tentativo de lo que se va a desarrollar al consultar

las fuentes documentales. Existe una gran relación entre la construcción del marco teórico y el trabajo de campo.

El diseño del marco teórico es una especie de índice temático propuesto al asesor para ser desarrollado en la investigación, denominándolo fundamentos de apoyo, marco teórico o marco de referencia. Es el resultado de haber elegido un tema y buscado fuentes; de una revisión rápida de la literatura podría haberse planteado hipótesis. El desarrollo del marco teórico se efectúa en la etapa de recolección de datos.

El marco teórico es el “estado del arte”, el nivel en que se encuentra hasta ese momento el conocimiento sobre el tema elegido. Cualquier ciencia, por más nueva que sea, tiene un ritmo vertiginoso en el avance del conocimiento. La informática avanza a un ritmo acelerado, la medicina avanza con mayor rapidez que hace diez años y así se podrían citar la electrónica, la química, etcétera.

a) Pasos para elaborar el diseño del marco teórico

1. Acopio, detección y revisión de la literatura (manuales, abstracts, índices bibliográficos, trabajos publicados y no publicados a los que se tenga acceso, etc.). Revisar la literatura relevante que existe sobre el tema, tal revisión va más allá de la detección de documentos, hay que leerlos, extraer información y llegar a la construcción de conceptos y teorías.
2. Elaboración de las fichas bibliográficas que nos permitirán en el futuro localizar las páginas en donde está la información que nos es útil.
3. Organización del material, revisión de investigaciones anteriores y organizar el fichero.

4. Selección de las teorías que se consideran adecuadas para sustentar el problema.

5. Construcción del marco teórico.

La construcción del marco teórico implica:

- Seleccionar las variables.
- Definir conceptos involucrados en las variables del problema, describiéndolos desde puntos de vista diferentes. Conceptualizar la variable que se va a manejar.
- Establecer la orientación teórica, ideológica de los estudios e investigaciones realizadas sobre el tema, a fin de dar soporte a nuestras variables.
- Analizar la validez interna y externa de la investigación y la metodología empleada en su desarrollo. Implica la confrontación de posturas teóricas, analizando críticamente la postura elegida.
- Decidir mediante la información, si los hechos hallados son importantes.
- Identificar las posibles relaciones existentes entre los hechos que pudieran indicar la causa de la dificultad.
- Proponer diversas explicaciones (hipótesis) de la causa de la dificultad.
- Cerciorarse, mediante la observación y el análisis, si ellas son importantes para el problema.
- Encontrar entre las explicaciones aquellas relaciones que permitan adquirir una visión mas profunda de la solución del problema.
- Hallar relaciones entre los hechos y las explicaciones.
- Examinar los supuestos en que se apoyan los elementos identificables.

- Orientarse en la metodología seguida en estudios anteriores: Tipos de estudios, tipo de sujetos, proceso de recolección y diseños que se han utilizado.

A medida que se tiene información, uno puede ir elaborando preguntas sobre aquello que se desconoce referentes a: ¿qué? ¿quién? ¿cuándo? ¿cómo? ¿por qué? y ¿para qué?.

El temario propuesto puede ser presentado con el sistema numeral (arábicos o romanos), literal o mixto.

Esquema Numeral

- I. Marco teórico conceptual
 - 1.1. Conceptos
 - 1.2. Definición de variables
 - 1.3. Indicadores
- II. Marco de referencia
 - 2.1. Antecedentes del problema
 - 2.2. Marco institucional. Políticas generales en torno al problema. Marco administrativo
 - 2.3. Marco legal o jurídico
 - 2.4. Perspectivas para abordar la problemática
- III. Marco histórico
 - 3.1. Antecedentes del problema en el ámbito nacional e internacional
 - 3.2. Resultados de investigaciones anteriores

Tabla 7. Esquema Numeral.

Tabla 8 Esquema literal.	Esquema Literal
A Técnicas de investigación	
a) Observación	
b) Entrevista	
a) Encuesta	
b) Cuestionario	
c) Cédula	

Tabla 9 Esquema mixto.	Esquema Mixto
1.	
1.1.	
1.2.	
a)	
b)	
c)	

Evidentemente, la información que comprende el marco teórico será extraída de libros, revistas, Internet, etc. En este punto, además de anexar el temario propuesto para ser desarrollado con posterioridad, se deberá complementar con la bibliografía general en la que se ha ubicado hasta este momento la información. Desde luego, ésta puede ser ampliada al desarrollarse el marco teórico.

En el anteproyecto se presenta sólo el esquema o bosquejo de lo que se desarrollará en el futuro, acompañado de las fichas bibliográficas, hemerográficas, etcétera, de hecho, en el cronograma se debe contemplar en qué tiempo se desarrollará de manera definitiva; es recomendable elaborarlo antes de diseñar los instrumentos.

Elementos del Marco Teórico:

1. Marco Conceptual.

II. Marco Histórico.

III. Marco de Referencia.

Se explican a continuación que comprende cada uno de ellos.

1 Marco conceptual

Está integrado por los conceptos, ideas y normas que se manejan en el desarrollo de la investigación. Incluye una descripción operativa de los conceptos que sistematizan la teoría, las leyes y la descripción de las variables manejadas en el proceso de la investigación. La teoría explica la relación de las variables y da dirección a la investigación.

El marco conceptual nos permite tener una visión del fenómeno o problema a estudiar, ya que implica la construcción de conceptos a partir de una perspectiva teórico-referencial. A su vez, permite concretizar los conceptos y las definiciones respecto al objeto de estudio.

También admite precisar el objeto de estudio, expresa una forma de concebir la realidad al hacer más precisos los conceptos dentro del mundo de imprecisiones en que se encuentran los investigadores.

La definición de los conceptos debe iniciarse con la definición de las variables dependiente e independiente, además de identificarse con las doctrinas epistemológicas que los postulan y con el o los paradigmas en que se basan los modelos explicativos.

Un concepto es una construcción lógica creada a partir de interpretaciones sensoriales de la realidad. En el ámbito de una ciencia, el fenómeno puede tener una interpretación distinta a la de otra ciencia.

Un concepto es la representación abreviada de una diversidad de hechos que tienen por objeto explicar la realidad y facilitar su análisis.

Es conveniente, en nuestro marco teórico, emplear terminología técnica definiendo con claridad la forma o sentido que se le va a dar para evitar ambigüedades. Ello adquiere importancia en la investigación para ubicar al lector en un contexto acorde a la idea que desea expresar. Conceptualizar es revisar diversos enfoques o ideas para adoptar la propia.

En esta parte del diseño de investigaciones se incluyen la consideración de categorías, variables, indicadores e índices. A partir de la definición de conceptos se operacionalizan o construyen categorías.

Categorías

Las categorías constituyen elementos o componentes que ayudan a precisar el nivel de abstracción de los conceptos.

Tanto las ciencias sociales como las naturales han hecho uso de las clasificaciones, trátase de animales, plantas, géneros, o especies, en función de sus características esenciales. Estas categorías intentan dimensionar de lo general a lo concreto. El establecimiento de categorías supone la presencia de elementos cuantitativos y cualitativos que implican el uso de varias variables. Ejemplo:

Concepto	Categorías	Indicadores
Desarrollo Económico	• Crecimiento económico • Clases sociales • Nivel de vida	• PIB • Ingreso per cápita • alta, media, baja • Servicios con que cuenta.
Pasión	Apasionado	Grado de pasión
Rendimiento Académico	Alto	9-10
	Medio	7-8
	Bajo	5-6

Tabla 10 Conceptos, categorías e indicadores. Cuadro propio.

Las principales opciones que se hacen a nivel de categorías son:

1. Criterios de inclusión y de exclusión. Aquí se define qué tipo de categorías se consideran esenciales y cuáles no.

2. De relación o aislamiento. Aquí se postula qué una reacción es necesaria (altamente probable o muy poco probable) o causal (en donde se piensa que X es una causa, un efecto o un factor espurio); se especifican las condiciones en que se dan cierto tipo de relaciones.

3. De orden, en que se determina la secuencia del análisis y prestación de los elementos que componen el concepto.

Las categorías pertenecen a un nivel abstracto, por lo que es importante precisarlas en términos cuantitativos y cualitativos, para ello, deben manejarse los conceptos de variables e indicadores.

II Marco de referencia

Comprende las teorías, leyes, antecedentes y, en general, todos los elementos que sustentan debidamente al problema de investigación. llene relación directa con el problema y no con la problemática en la que surge representa un resultado para cuestionar o conducir un cambio. Puede suceder que el problema elegido para la investigación tenga diversas corrientes de análisis, entonces, el marco de referencia debe incluir la teoría en la cual se basa el enfoque o la manera de aproximarse a la investigación; ello obliga a elegir una teoría como referencia de nuestro trabajo.

El marco de referencia puede, a su vez, comprender los antecedentes del problema, el ámbito institucional y administrativo; el marco legal o jurídico en el que se justifica y la teoría que va ser la referencia en nuestro trabajo.

Dentro de todas las teorías o escuelas escritas acerca del problema, puede haber teorías contradictorias en donde uno selecciona una de ellas para abordar el problema acorde a nuestra ideología. Aquí podría subdividirse el marco de referencia en general y personal. El primero expresa la perspectiva que otros tienen sobre el problema; y el segundo las observaciones personales y por qué concordamos con una perspectiva y diferimos de otras. En la construcción del marco teórico podemos encontrarnos con teorías que expliquen claramente el problema que se está investigando aunque también podemos enfrentarnos a teorías que no han sido probadas pero que dan un enfoque original; lo adecuado es retomarla y someterla a prueba empírica con las condiciones actuales.

Cuando existen varias teorías que abordan un mismo problema nos vemos obligados a elegir una, esa podría ser nuestro marco de referencia y, en el marco histórico, podemos citar

cronológicamente la forma en que fueron apareciendo y los enfoques con que trataron el problema.

Marco jurídico-administrativo

La mayor parte de la problemática está enmarcada dentro de un entorno legal o administrativo. Si se trata de un problema como la contaminación, hay reglamentación ecológica. Si es un aspecto laboral hay reglamentación en la *Ley Federal del Trabajo*. Si es educativo está la *Ley General de Educación*; si es del área contable las leyes del *Impuesto Sobre la Renta*, *Impuesto al Valor Agregado*, *Impuesto al Activo*, etcétera.

III Marco histórico

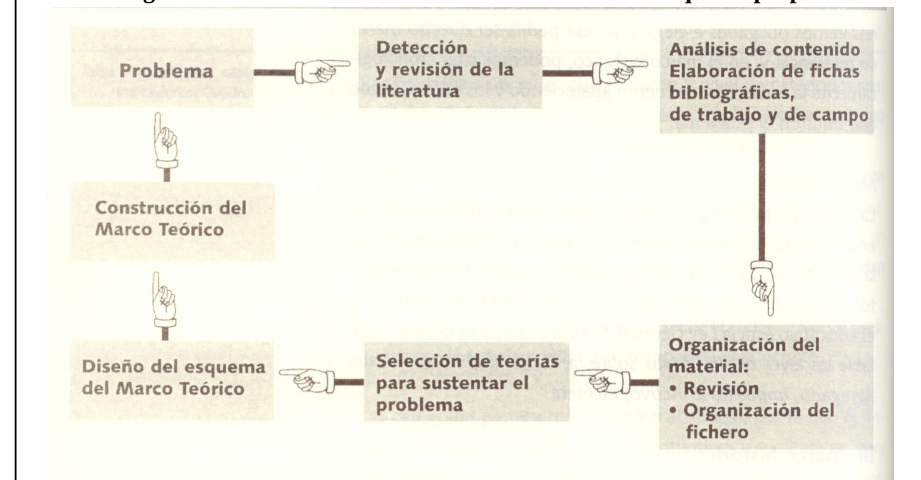
Comprende el enfoque que se le ha dado a investigaciones anteriores, la forma que ha evolucionado, qué metodologías se han empleado, en qué universos, qué resultados se han obtenido y cómo han sido interpretados. El marco histórico permite detectar cómo ha sido planteado el problema de investigación anteriormente, con qué procedimientos.

No debe confundirse el marco histórico con los antecedentes del problema ya que en ellos se registra los factores que lo originaron, cómo se ha manifestado y cuándo apareció; esto puede ser parte del planteamiento del problema. Las circunstancias de la problemática en el entorno que se investiga pueden ser consideradas en un apartado inicial dentro del marco de referencia y titularlo como antecedentes.

b) Etapas en la elaboración del Marco Teórico Si analizamos el siguiente esquema nos damos cuenta que partimos del planteamiento del problema; de ahí revisamos la literatura, analizamos el contenido y, si nos es útil, elaboramos fichas bibliográficas en las cuales anotamos en qué libros y páginas se

encuentra la temática que nos interesa, posteriormente nos damos a la tarea de seleccionar las teorías que sustentan nuestra hipótesis y estructuramos un diseño del Marco Teórico, el cual, al momento de extraer la información, nos va a permitir afianzar nuestra hipótesis.

Figura 7. Proceso de elaboración del marco teórico. Esquema propio.



5. Especificaciones de la hipótesis de investigación

a) Definición de hipótesis

Una hipótesis es un enunciado conjetural o suposición que permite establecer relaciones entre hechos, una proposición sujeta a prueba.

Para que exista una hipótesis es necesario primero plantearnos preguntas. Las hipótesis responden a éstas de manera tentativa, Siempre aparece en forma asertiva y relaciona una variable con otra. El origen o fuente de las hipótesis puede basarse en una teoría (deducción), en observaciones realizadas en hechos concretos (inducción).

Bunge (1979; p249) considera la hipótesis como un supuesto inicial, una conjetura o proposición, (axioma) de una teoría formal o factual.

Se entiende por supuesto la premisa o punto de partida de una argumentación. Una premisa es una fórmula aceptada (axioma, teorema o convención), o bien una fórmula introducida a título de ensayo porque facilita alguna deducción que puede ser aceptada o rechazada según los resultados. De esta manera la hipótesis es una premisa usada en el razonamiento y es un supuesto.

“Una hipótesis es una declaración que puede validarse estadísticamente o mediante información empírica y reglas de lógica”. (Corina Schmelkes, p.47).

b) Distinción de Supuestos e hipótesis

Supuesto es la premisa de la cual se parte para argumentar, generalmente solo se describe una variable.

Una hipótesis es: *“enunciado de una relación entre dos o más variables, sujetas a una prueba empírica. Proposición enunciada para responder tentativamente a un problema”.* (Tamayo, p152).

Figura 8 Distinción entre supuesto e hipótesis. Esquema propio

SUPUESTO	HIPÓTESIS
Conjetura en la que se describe una variable	Conjetura en la que se establece una relación entre dos o más variables

- Si la investigación que se realiza es de tipo descriptivo en el cual solo se describe una variable, podríamos llamarle supuesto. Si por el contrario manejamos dos o más variables para establecer una relación: “sí entonces sí”, “a mayor menor...”, “cuanto más... menos”; “Si entonces mayor probabilidad de entonces se maneja una hipótesis.
- Aún cuando puede haber investigaciones sin hipótesis, es recomendable elaborar algunos supuestos que sirvan de base a nuestra actividad de investigación.
- También puede haber hipótesis planteadas como pregunta.

Bunge (1979; p255) menciona tres requisitos para considerar que una hipótesis es científica:

- a) llene que ser bien formulada (formalmente correcta) y significativa (no vacía semánticamente);
- b) Tiene que estar fundada en un conocimiento previo, compatible con el cuerpo de conocimiento científico;
- c) Tiene que ser empíricamente contrastable mediante los procedimientos objetivos de la ciencia, controlados por técnicas y teorías científicas.

c) Características de las hipótesis Las hipótesis tienen las siguientes características:

1. Contener proposiciones referentes a un conocimiento científico.
2. Las proposiciones deben estar sujetas a prueba.
3. Establecen una correspondencia entre hechos denominados variables para predecirlos probabilísticamente y comprobar tal relación.
4. Responder tentativamente a un problema.
5. Son conjeturas enunciadas de manera asertiva.
6. Fundadas en el conocimiento previo o compatible con el cuerpo de conocimientos ya existente.

Estas consideraciones permiten ubicar las hipótesis como un en la ce entre los conocimientos científicos existentes con los n problemas que se dan en la realidad social. Las hipótesis confirman, reforman o anulan las teorías ya existentes. Recordemos que las teorías incluyen numerosas hipótesis. Se recomienda que la hipótesis general corresponda con el objetivo general de la investigación y que cada objetivo específico tenga, por o menos, una hipótesis secundaria.

Ejemplo 1

Problema: Reprobación escolar. Hipótesis general:

“La falta de estudio ocasiona la reprobación escolar” Hipótesis secundarias.

La reprobación es dos veces mayor en hombres que en mujeres Las mujeres casadas reprueban más que los hombres del mism estado civil.

Las personas que trabajan tienen menos reprobación que quie nes no lo hacen.

Ejemplo 2:

La caída del cabello es un problema para los calvos, que día a día perciben la escasez de pelo, ellos se preguntarán ¿Qué factores

intervienen en la alopecia (caída del cabello) en los hombres?. Las respuestas tentativas (hipótesis) podrían ser:

- “4 de cada diez hombres padecen alopecia, mientras que sólo una mujer de cada diez sufre el mismo problema”
- “A mayor edad mayor caída de cabello”
- “Entre más parientes consanguíneos sufran la pérdida de pelo mayor probabilidad de padecer alopecia”
- “La sobreproducción de testosterona ocasiona alopecia”

VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLE DEPENDIENTE
Edad Herencia Sexo	Alopecia (pérdida de cabello)

Ejemplo 3:

Problema:

¿Existe relación entre la hormona masculina testosterona y la agresividad?

Hipótesis general:

- “Existe una correlación positiva entre los niveles de testosterona y la conducta agresiva”
- “Los genes gobiernan la síntesis de los receptores de la hormona testosterona, familia de los esteroides y establecen su influencia hormonal en todo el cuerpo a través de las actividades cerebrales que rigen nuestra conducta, incluyendo la agresiva”

Hipótesis secundarias:

1. “El entorno social y cultural es el causante de la conducta agresiva”
2. “La conducta influye en los niveles de testosterona”.

Podemos plantear sobre un mismo problema múltiples hipótesis, todas ellas conforman directrices de la investigación, ya que podemos probar una, después otra, y así sucesivamente, de manera que los resultados de las investigaciones nos permitan ir modificandolas.

Ejemplos de afirmaciones que se pueden plantear como hipótesis:

AFIRMACIÓN	HIPÓTESIS
La reprobación incide en la deserción escolar	A mayor reprobación mayor deserción
Existe relación entre edad y rendimiento académico	A mayor edad menor rendimiento académico
La educación y la falta de orientación familiar influyen en la determinación de abortar	Entre menor escolaridad mayor determinación de abortar
El nivel económico influye en la probabilidad de abortar	A menor ingreso económico mayor probabilidad de abortar

Figura 11. Ejemplos de hipótesis. Cuadro propio.

d) Requisitos que deben reunir (as hipótesis.

a) Determinar variables a estudiar.

b) Establecer relación entre variables.

c) Tener consistencia teórica, un cuerpo de teoría que las respalde

d) Ser objetivas. Para que pueda ser trabajada en investigación científica, las hipótesis deben carecer de juicios o principios morales.

e) Evitar contradicciones con teorías científicas o investigaciones anteriores.

f) Ser posible de verificarse teórica o empíricamente.

g) Redactadas con un lenguaje claro evitando utilizar términos negativos.

h) Ser específicas.

i) Redactadas de manera asertiva.

Las hipótesis pueden formularse con grados distintos de generalidad ya que varían en extensión y especificidad. Unas establecen relaciones de un caso estudiado pero factible de hacer generalizaciones, otras por el contrario son muy específicas ya que se refieren a aspectos muy concretos restringido al grupo o caso estudiado. Las hipótesis muy generales son difícilmente contrastables a nivel empírico, tienen un grado de abstracción tal que raramente un conjunto de fenómenos concretos podrían permitirnos validarla directamente.

Otro aspecto importante es la amplitud de la unidad de observación, algunas hipótesis se refieren a fenómenos observables a nivel micro, en tanto que otras se refieren a nivel macro de la realidad. Esta distinción es importante ya que podríamos caer en error de querer validar hipótesis que fueron planteadas a nivel macro, con observaciones a nivel micro, o viceversa.

e) Elementos de las hipótesis

Una hipótesis se compone de tres elementos:

1. Variables, unidades sometidas a estudio que representan las características o atributos.

2. Los términos lógicos que ponen en contacto las variables y, son los grados de relación, éstos pueden ser:

a) De oposición; a + estudio — reprobación. a — escolaridad + desempleo.

b) De Similitud o paralelismo: a + escolaridad + ingreso; a -dominio del inglés - inserción laboral.

c) De causalidad: Si la población tuviera + hábitos alimenticios hubiera - enfermedades. Si fumas puedes tener cáncer pulmonar.

d) Recapitulativa, cuando varios elementos están situados como hipótesis. Ej.(Ezequiel Ander, 1995; p 98) La participación de los jóvenes universitarios en los partidos de izquierda está influenciada positivamente por:

- Su alejamiento de los medios familiares y sociales.
- El seguir carreras humanísticas o sociales.
- El actuar en organizaciones estudiantiles.

e) En las votaciones del 2000, ¿Ha influido la simpatía y atractivo de Vicente Fox sobre personas de sexo femenino?

3. Las unidades de análisis, se refieren a los sujetos, organizaciones o grupos de estudio.

f) Relación entre marco teórico e hipótesis

La teoría nos permite encontrar explicaciones sobre la realidad, el cuerpo teórico ya existente es el punto de partida para identificar variables y buscar indicadores para probar la relación entre ellas. Probadas las hipótesis, una y otra vez, se llega a la generalización y el conocimiento teórico se incrementa, sirve de base a nuevas investigaciones.

g) Funciones de las hipótesis

Las funciones de las hipótesis en el proceso de la investigación son:

- a) Formulan explicaciones iniciales de los fenómenos.
- b) Estimulan la investigación al no comprobarse unas hipótesis, se da la posibilidad de probar otras.
- c) Dan elementos para tomar decisiones una vez que se prueba la relación entre variables.

d) Ayudan a determinar las técnicas de investigación ya que al no probarse una hipótesis bajo ciertos procedimientos y técnicas se pueden probar con otros.

Las hipótesis tienen una doble función (teórica y práctica):

1. Práctica: Porque orienta al investigador, en dirección de la causa probable que se busca.

2. Teórica: Porque coordina e integra los resultados ya obtenidos, agrupándolos en un conjunto completo de hechos para facilitar su estudio.

h) Tipos de hipótesis Existen varios tipos de hipótesis científicas. Atendiendo a la objetividad que se quiere dar en este libro, sólo se mencionarán las que exponen en sus obras: Felipe Pardinas, Susan Pick y Ana Luisa López, William Goode y David Scates y Raúl Rojas Soriano.

Tabla 12. Clasificación de las hipótesis. Cuadro propio.

AUTOR	CLASE DE HIPÓTESIS
Felipe Pardinas	1. Alternativas 2. Nula 3. De trabajo
Susan Pick y Ana Luisa López V.	1. Nula 2. Conceptual 3. De trabajo 4. Alternativas
William Goode y David Scates	Por su nivel de abstracción: 1. Propositiones de sentido común. 2. Relaciones empíricas. 3. Relaciones analíticas.
Raúl Rojas Soriano	1. Descriptivas de una sola variable. 2. Descriptivas con dos o más variables en forma de asociación o covarianza. 3. Hipótesis que relacionan dos o más variables en términos de dependencia.
Ocegueda Mercado	1. Generales. 2. Secundarias.

Para Pardinas la hipótesis se pueden clasificar en alternativas, nula y de trabajo. Las alternativas son aquellas que nos ayudan a buscar diferentes respuestas a un mismo problema y escoger entre ellas cuáles y en qué orden vamos a tratar su comprobación.

La hipótesis nula “... la tomamos de la estadística, en la llamada inferencia estadística (...) es una hipótesis formulada para ser rechazada”.

“La hipótesis de trabajo es la que proponemos “... provisional mente para la investigación, en una etapa anterior al lanzamiento de la investigación definitiva”.

Susan Pick, divide las hipótesis en: nula, conceptual, de trabajo y alternativas.

“La hipótesis nula es aquella que nos dice que no existen diferencias significativas entre los grupos...” es decir, “... si esta diferencia es significativa, y si no se debió al azar”. (Susan Pick, pp. 40-41).

La hipótesis conceptual es “... la que se formula como resultado de las explicaciones teóricas aplicables a nuestro problema; nos ayuda a explicar desde el punto de vista teórico al fenómeno que estamos investigando”. La hipótesis de trabajo “Es aquella que le sirve al investigador como base de investigación. Es la hipótesis que el investigador tratará de aceptar como resultado de su investigación, rechazando la hipótesis nula”.

Por último, la hipótesis alternativa es “... la que intenta explicar el fenómeno cuando rechazamos la hipótesis de trabajo y cuando por alguna razón no podemos aceptar la hipótesis nula”.

Por su parte, William Goode y David Scates, consideran que hay muchas maneras de clasificar las hipótesis. “No obstante, lo adecuado parece ser separarlas en base a su nivel de abstracción tiene tres niveles; en el primero, el grado de abstracción es menor y aumenta en los otros dos. Para el segundo nivel, las hipótesis están orientadas a poner a prueba la existencia de relaciones derivadas empíricamente, entre uniformidades empíricas”. “La función de dichas hipótesis es crear instrumentos y problemas para una búsqueda ulterior en otros campos de la investigación”. En el tercer nivel, “algunas hipótesis se ocupan en la relación con variables

analíticas, exige que se establezca una relación entre los cambios habidos en una propiedad y los habidos en otra”.

La claridad de las hipótesis dependerá del proceso que va de la abstracción a la concreción.

Rojas Soriano, en su libro Investigación Social (p137) expresa que las hipótesis que se formulan en la investigación social son de tres tipos:

1 Hipótesis descriptivas que involucran una sola variable. Se caracterizan por señalar la presencia de ciertos hechos o fenómenos en la población objeto de estudio... El valor singular de estas hipótesis es probar la existencia de una característica o cualidad de un grupo social determinado y abrir el camino para sugerir hipótesis que expliquen la presencia de los fenómenos. La variable estudiada se presenta significativamente en la población objeto de estudio, utilizando porcentajes, tasas o mediante la observación directa.

Es delicado en las hipótesis descriptivas hacer estimaciones precisas, aun más en estudios del comportamiento humano.

Ejemplo:

- “La motivación de los alumnos en las materias ha disminuido”
- “La reprobación se ha incrementado en un 20%”
- “El porcentaje de titulación se ha incrementado en los egresados del nivel superior”

2. Hipótesis descriptivas. Relacionan dos o más variables en forma de asociación o covarianza. En este tipo de variables un cambio o alteración en una o más variables independientes va acompañado de un cambio proporcional, en sentido directo o inverso, en la variable independiente, pero la relación que se establece no es de casualidad... También reciben el nombre de hipótesis estadísticas”.

“El nivel de educación se relaciona con el nivel jerárquico en el empleo”

“La edad se relaciona positivamente con la actitud hacia la sexualidad”

“A mayor nivel educativo mayor nivel jerárquico”

3. Hipótesis que relacionan dos o más variables en términos de dependencia. Estas hipótesis son de relación causal y permite explicar y predecir, con determinados márgenes de error, los procesos sociales. El método más efectivo para someter a prueba una hipótesis de relación causal es el experimento.

De acuerdo a su generalidad se clasifican en:

1 Hipótesis General. Se denomina a la hipótesis que responde al problema planteado, se relaciona con el objetivo general de la investigación y sirve de base para la formulación de las diversas alternativas de respuesta.

2. Hipótesis Secundarias. Son aquellas que se considera que tienen relación con el problema pero se derivan de la hipótesis general. Sirven para precisar la hipótesis general.

Se puede considerar, en términos generales, que no existen reglas para plantear hipótesis. Estas pertenecen al ingenio del investigador, ayudado de otras condiciones que dan los métodos y la reflexión.

6. Identificación de variables e indicadores

a) Definición de Variable Las variables pueden ser cuantitativas o cualitativas, ambas deben mostrar la capacidad para asumir diferentes valores. Son más fáciles de medir las cuantitativas, que las cualitativas, en las segundas, el investigador tiene que establecer rasgos. Se seleccionan de acuerdo al marco teórico elegido, si el investigador formula su propio criterio para definir la

variable, en la investigación deberá decir., se entenderá por... Si el tema es reprobación, y el marco teórico existente es poco, o presenta contradicciones, uno debe definir la variable reprobación.

Definición operacional de la variable. Es describir específicamente las actividades necesarias para medir una variable. Es importante tener el significado que le damos al concepto que se está utilizando como variable. Posteriormente encontraremos que existen indicadores que nos señalan la presencia o ausencia del concepto estudiado.

Conceptualizar la variable implica que podemos encontrar una o varias definiciones nominales del termino, podemos o no estar de acuerdo, de ahí que para los propósitos de la investigación que pretendemos realizar sea importante crear nuestra propia definición.

b) Tipos de Variables

Variable dependiente. Es la variable considerada como problema de investigación, es el efecto o consecuencia de una causa. Se llama dependiente porque su variabilidad depende de los factores que la originan.

$$Y = f(x)$$

x es la variable independiente y Y es la dependiente.

Variable independiente. Es la variable que antecede a la dependiente, es la causa que provoca el efecto. Generalmente es la variable que el investigador manipula para medir los efectos sobre la variable dependiente.

Variable antecedente. Es la variable que le antecede a la independiente. Un fenómeno es consecuencia de otro, y ésta a su vez de otro.

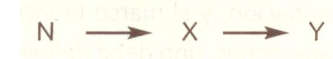
$$Y = f(X) \leftarrow N$$

La variable N influye en X y ésta provoca Y.

Si la variable dependiente es *deserción escolar*.

La variable independiente es la reprobación.

La variable antecedente podría ser la inasistencia del alumno a clase.



La inasistencia influye en la reprobación y la reprobación ocasiona el abandono o deserción escolar.

Variable interviniente o alterna. Es la variable que se interpone entre la variable dependiente y la independiente, la forman factores que influyen en la variable dependiente y que no son sometidas a investigación.

Variable extraña. Es la variable no considerada por el investigador como causa de la variable dependiente y que, al desarrollar la investigación, aparece de manera extraña, afectando a la variable en estudio; lo que implica que el estudio puede estar mal diseñado.

Variable continua. Es la característica que refleja un orden jerárquico, en los valores dados a una escala, dichos valores son prolongados. Ejemplo: La variable estatura se mide en un continuo de 0 a no más de 230 cm; la variable edad tiene un continuo.

Variable categórica. Pertenece a una característica cuyos valores pueden ser clasificados de manera nominal. Los individuos son clasificados de acuerdo a la posesión o no de una característica que define a cualquier subconjunto. Ejemplos:

- La variable sexo tiene como subconjuntos femenino o masculino, no otro.
- La variable religión puede tener más subconjuntos, tantos religiones existan.

Tamayo (p. 84) nos menciona que en el proceso de elaboración de una variable es necesario tener en cuenta:

- Definición nominal —————→ de la variable a medir.
- La definición real —————→ dimensión de la variable.
- La definición operacional —————→ indicadores de la variable.

Ejemplo:

- Variable —————→ Estatus Académico
- Dimensión —————→ Nivel de estudios.
- Indicadores —————→ Licenciatura,
Especialidad,
Maestría, Doctorado.

Finalmente se indica el índice, éste es el resultado de la combinación de valores obtenidos por un individuo o elemento en cada uno de los indicadores propuestos para medir la variable.

c) Operacionalización de variables

La construcción de las variables permite diseñar los instrumentos para recopilar la información que se utiliza en la prueba de la hipótesis. Es necesario cruzar o relacionar las preguntas de los indicadores independientes con aquellas de los indicadores dependientes al quedar probada esa relación se estará probando automáticamente la hipótesis conceptual.

Una vez estructuradas las hipótesis, no basta con definir las variables y distinguir el tipo de variable, es necesario especificar las escalas de medición (cuantitativas o cualitativas) y el tratamiento estadístico que se le va a dar a la información que se obtenga. Para ello, es preciso en cada variable identificar los indicadores, éstos son

los señalamientos que nos indican en que nos vamos a fijar para medir la variable.

La precisión y la exactitud son cualidades indispensables en la investigación científica por lo que se deben considerar la Confiabilidad y la validez. Por confiabilidad se entiende que el instrumento que elaboremos para medir la variable, aplicada en forma repetitiva, va a dar el mismo resultado.

d) Indicadores

Son unidades de medición de las variables, nos indican cómo medirlas. Para Raúl Rojas Soriano un indicador representa un ámbito específico de una variable o una dimensión de ésta, se le define también como una expresión concreta de la realidad y sirve para observar y medir cierto fenómeno o variable; se convierten en operaciones del test al presentarlos como ítems estructurándolos en determinado instrumento de medición.

e) Índices

Es la unidad más concreta del hecho social estudiado, resultado de la combinación de valores.

El siguiente esquema nos ayuda a observar la forma en que se operacionaliza un concepto de manera que se llega a la estructuración de un instrumento.

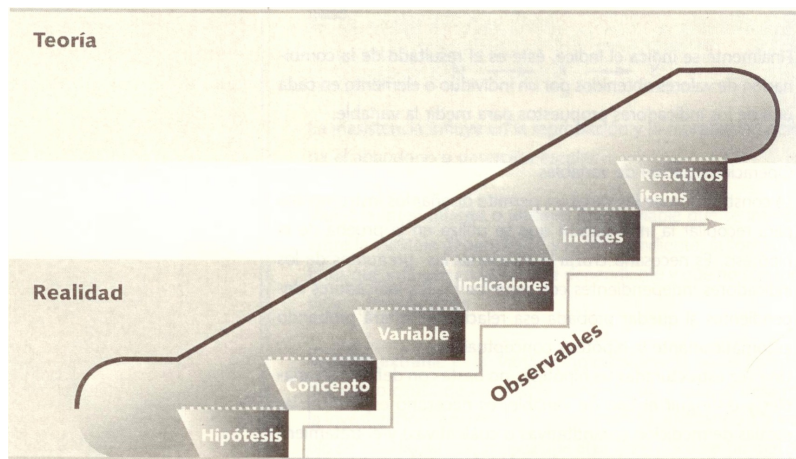


Figura 9. Esquema de operacionalización de las variables.

Por validez se entiende el grado en que una medición refleja el significado que se quiere medir.

Es necesario elaborar preguntas que nos ayuden a medir el atributo e índice que se quiere, por lo que son importantes las escalas con las que se pretende medirlos. Sobresalen entre las escalas las siguientes:

- Escala de distancia social de Bogardo. La escala consiste en ir haciendo preguntas de lo más general a lo más específico, hasta acercarse al punto central.
- Escala de Thurstone. Se elabora el reactivo y se le solicita a encuestadores le asigne una puntuación numérica de menor a mayor dependiendo en el indicador más débil de esta variable.
- La escala de Likert contiene como categorías de respuesta las siguientes:
“Muy de acuerdo”, de acuerdo”, en desacuerdo” y “ muy en desacuerdo”.

• La escala de Diferencial Semántico pone en los extremos dos términos opuestos, y en el centro las escalas intermedias.
Ejemplo:



• Escala de Guttman es una técnica para descubrir y utilizar la estructura empírica de intensidad entre varios indicadores de la variable dada.

Ejemplo de Variables, indicadores e índices.

Variable	Indicador	Índice
Nivel de vida	Ingrso	000-500 500-1000
Estado civil	Situación general	Soltero casado Viudo Divorciado Unión libre
Preparación académica	Años de estudio	Primaria completa Secundaria completa Nivel medio superior Profesional Posgrado
Puesto	Nombre del puesto	Operador Supervisor Ingeniería Gerencial
Relación laboral	Tipo de contrato	Sindicalizado De confianza

Tabla 13 Operacionalización de variables, indicadores e índices. Diseño propio.

7. Justificación de la investigación

La justificación comprende las razones que nos llevan a realizar el trabajo, estas deben ser relacionadas con la problemática y la descripción de cómo nos afectará si dejamos que el problema siga creciendo, así como lo que implicaría si no tomamos medidas para la solución.

Cuando hablamos de las razones que nos llevan a realizar el trabajo suelen confundirse, con la necesidad de acreditar una materia o el cumplir con un requisito para la titulación; esas razones no son la causa de haber elegido la problemática seleccionada. Una razón puede ser el conocer mejor la problemática para plantear alternativas de solución. La investigación por si sola no resuelve la problemática sino el actuar conociendo la causa.

Al redactar la justificación debemos tratar de persuadir a quien ha de aprobar nuestro proyecto de investigación de la necesidad del estudio. Es conveniente enfatizar, en los beneficios, qué obtenemos con los resultados de nuestro trabajo, el cómo nos servirá en nuestro desarrollo profesional, o cómo contribuirá a mejorar el entorno en el que nos desarrollamos. El beneficio puede ser para un departamento, para la institución, para estudiantes de la misma carrera, para una comunidad, etcétera.

La justificación de una investigación puede resultar benéfica si:

- Contribuye a la solución de un problema práctico
- El tema es relevante y útil
- Incrementa el conocimiento teórico
- Prueba nuevas teorías
- Para probar nuevas metodologías

La Dra. Corma Shmelkes (pp. 30-33) considera que la justificación es como vender un producto, el investigador debe

convencer al lector de la utilidad y relevancia del proyecto de investigación de la misma manera en que un vendedor expone las cualidades del producto que intenta vender.

- Convencer, exponiendo con claridad las razones.
- Demostrar la problemática, haciendo uso de datos estadísticos para fundamentar su existencia.
- Respaldar la información. Citar todas las fuentes posibles en las que se haya detectado el problema, con la finalidad de probar la magnitud del mismo.
- Hacer énfasis en la utilidad o beneficio de realizarla.
- En cuanto a la forma de redactar la justificación se recomienda:
- Indicar quiénes serán los beneficiarios.

8. EL diseño de la investigación

El diseño de la investigación o estrategia metodológica, se subdivide en seis subetapas: Tipo de estudio; población o muestra; selección y diseño de los instrumentos de investigación; Plan de recolección de información; plan de análisis e interpretación de datos; Plan de presentación de la información.

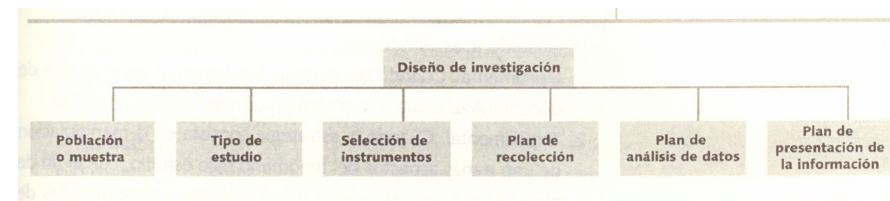


Figura 10 Elementos del diseño de Investigación. Elaboración de la autora.

Tipo de Estudio

El tipo de estudio está en función de los objetivos que se pretende alcanzar con la investigación, del tipo de problema y de los recursos con que se cuenta. Es necesario especificar el por qué de cada uno de los tipos que comprenda. Ejemplo; un estudio o investigación puede ser documental, histórico y descriptivo.

De acuerdo a la tabla 12, una investigación puede estar catalogada en distintas clasificaciones. Es recomendable especificar por que es documental o de campo, participante o investigación en acción, si es un estudio retrospectivo o no, si es longitudinal o transversal, etcetera.

CRITERIO	TIPO DE ESTUDIO
De acuerdo a las estrategias	1. Documental 2. Experimental 3. De campo
Por la participación de las instancias	1. Investigación con métodos participativos 2. Investigación participante
Periodo de ocurrencia del fenómeno	3. Investigación comprometida 4. Investigación-acción
Tiempo	1. Retrospectivo 2. Retrospectivo parcial 3. Prospectivo
Evolución del fenómeno en estudio	1. Sincrónica 2. Diacrónica o longitudinal: Estudios de tendencia, de cohorte y de paneles
Frecuencia	1. Longitudinal 2. Transversal
Control de las variables por el investigador	1. Piloto 2. Terminal
Comparación de las poblaciones	1. Cohortes 2. Casos y controles
Interferencia del investigador en el estudio	1. Descriptivo 2. Comparativo
Conocimiento del fenómeno	1. Observacional 2. Experimental
Por la metodología	1. Explorativo 2. Descriptivo 3. Explicativo
Por sus objetivos	1. Cuantitativa 2. Cualitativa 3. Diagnóstico 2. Explicativo 3. propositivo

Tabla 14. Clasificación de los tipos de estudio. Cuadro propio.

El catalogar un estudio dentro de una clasificación nos permite definir qué metodología requiere.

De acuerdo a las estrategias:

1. Documental. Cuando la estrategia fundamental sea el análisis de documentos, escritos, o materiales. (Investigación histórica).
2. Experimental. Cuando la estrategia consista en la manipula de uno o más aspectos del fenómeno bajo estudio, con el fin de observar el comportamiento bajo condiciones determinadas de antemano.
3. De campo. Cuando la estrategia fundamental sea el observar eh desarrollo concreto del fenómeno.

Ya se ha hecho mención que puede haber combinación de dos o más de los tipos enunciados.

Por la participación de las instancias:

- a) Investigación con métodos participativos. Implica la partí de quienes son objeto de estudio en el análisis.
- b) Investigación participante. El investigador pertenece al grupo está siendo estudiado.
- c) Investigación comprometida. Incluye además una labor de com-promiso comunitario.
- d) Investigación-acción. Además de las anteriores, el investigador actúa para modificar el fenómeno estudiado de una manera comprometida.

Ignacio Méndez y otros autores (p.11-13) esquematizan una clasificación de los tipos de estudios de acuerdo a: Periodo del e dio,

la evolución del fenómeno estudiado, la comparación de poblaciones y la interferencia del investigador.

De acuerdo al periodo en que se realiza el estudio:

1. Retrospectivo. Estudio cuya información se obtuvo antes de planeación con fines distintos al trabajo de investigación que se pretende realizar.
2. Retrospectivo parcial. Estudio que cuenta con una parte de la información y otra por obtenerse.
3. Prospectivo. Estudio en el que toda la información se recopila en una etapa posterior a la planeación.

De acuerdo al tiempo:

1. Investigación sincrónica. La investigación se realiza en cierto momento, en el tiempo necesario para completar toda la información en el terreno. Ejemplo: la encuesta social.
2. Investigación diacrónica. Estudia cambios o procesos que se desenvuelven en el tiempo y que exigen recoger información en diferentes momentos del mismo. En este tipo se encuentran los estudios longitudinales de los cuales se distinguen tres subtipos:
 - a) Estudios de tendencia. De una misma población general, se seleccionan muestras cada cierto tiempo para analizar los cambios que pueden darse en esa población (Ejemplo: cambios en las actitudes de estudiantes de diferentes carreras universitarias). Las personas de las diferentes muestras no son siempre las mismas.
 - b) Estudios de Cohorte. Consiste en el seguimiento de una cierta población determinada o específica en un periodo de

tiempo, con el objetivo de establecer los posibles cambios ocurridos en aspectos que le interesan al investigador. Por ejemplo si hace un seguimiento de egresados de una generación, éstos son seguidos durante un tiempo, a intervalos, para conocer su desempeño profesional, su inserción laboral, etcétera.

c) Estudios de paneles. Se realizan cuando la población específica es muy grande, se toma una muestra y se le da seguimiento.

Por la evolución del fenómeno en estudio

1. Longitudinal. Las variables en estudios son medidas en distintas ocasiones con la finalidad de estudiar la evolución en el tiempo y dar seguimiento. Se compara en cada ocasión el resultado obtenido. Se subdividen en estudios de tendencias, de cohortes y de paneles.
2. Transversal. Es el estudio en el que se mide una sola vez la(s) variable(s) implicadas; se miden las características de uno o más grupos de unidades en un momento dado, sin pretender evaluar la evolución de esas unidades. Los estudios exploratorios y descriptivos generalmente son transversales ya que describen o explican la causa de un fenómeno dentro de cierto tiempo (corte) y las conclusiones que se realizan de una vez.

Por la frecuencia en la realización.

1. El estudio se considera como Piloto cuando se va a realizar para probar una metodología; por ejemplo, cuando hay un desconocimiento de la población o de las unidades de análisis,

primero se toma un muestreo al que se le aplican los instrumentos, se analizan los resultados, se detectan errores y se corrigen.

Por el control del investigador de las variables

1. Casos y controles. Es aquel donde se desea conocer qué parte de la población que presentó determinada característica estuvo se esperaría que un mayor número de casos presentara la ble condicionante. La búsqueda se hace retrospectivamente, partiendo del efecto a la causa. expuesta a la causa o factor asociado con el problema. Se parte del efecto a la causa. De haber una relación entre las variables.
2. Cohorte. En este tipo de estudio se parte de la causa o varia condicionante hacia el efecto o resultado. En este tipo de estud se elimina la población que presenta la condición o resultado; el grupo de estudio lo constituye entonces el que presenta la causa o variable condicionante. El grupo control está formado po aquellos que no están expuestos a dicha variable. Este tipo de c dio se hace en forma prospectiva, haciendo un seguimiento a i dos tipos de grupos a fin de estudiar el resultado o efecto.

Por la comparación de las poblaciones:

1. Descriptivo. Es el estudio en el cual se pretende describir la función de un grupo de variables. No existen hipótesis centrales, se buscan enunciar las características de las variables en estudio en una misma población.
2. Comparativo. Existen dos o más poblaciones en estudio con las que se quieren comparar algunas variables para contrastar una o más hipótesis. A su vez se subdividen en:

a) De causa a efecto. Se investigan dos o más poblaciones diferenciando en varias modalidades el factor causal, se estudia el desarrollo de estas para evaluar, analizar el efecto y la frecuencia de aparición de aquél dentro de cada grupo.

b) De efecto a causa. Se investigan dos o más grupos en estudio que presentan cierto fenómeno considerado como efecto en varias modalidades, se retrocede al pasado para determinar el factor causal y la proporción en que éste se presentó en los diferentes grupos.

Por la interferencia del investigador en el estudio.

1. Observacional. El investigador sólo puede describir el fenómeno estudiado, sin modificar ninguno de los factores que intervienen en el proceso.

2. Experimental. El investigador tiene el control de las variables del1 fenómeno en estudio. Las modifica a voluntad.

Otros criterios de clasificación pueden ser:

Por el conocimiento que se tiene del fenómeno.

1. Exploratorio. Cuando estamos en busca de un problema, del c no conocemos a ciencia cierta sus características, ya sea porque no ha sido estudiado antes o ha sido tratado de manera insuficiente.

En ocasiones tenemos ciertos síntomas que indican la existencia de un problema, no tenemos la certeza de qué fenómeno se trata, para detectarlo es necesario explorar con detenimiento ayudándonos de equipo especial, y aun así el insuficiente el material para dar un diagnóstico, mucho menos para resolver el problema. En los estudios exploratorios se pueden tener ideas vagas, la investigación nos permitirá precisarlas, familiarizarnos con el problema. Es incongruente que en un estudio exploratorio tratemos

de probar hipótesis cuando ni siquiera tenemos bien definido el problema.

2. Descriptivo. Se conoce el problema y se busca especificar las características que presenta la población en estudio. El objetivo en este tipo de investigación es describir los hechos y caracteres típicos de una población dada o un área de interés documentada.

No busca explicar o probar hipótesis, mucho menos hacer predicciones.

Se especifica con precisión el comportamiento de la variable estudiada, su magnitud. A su vez los estudios descriptivos pueden ser:

- a) Descriptivo (informativo).
- b) De desarrollo.
- c) Correlacional.
- d) Comparativo Causal (Ex Post Facto)
- e) Estudio de casos.

Ejemplos:

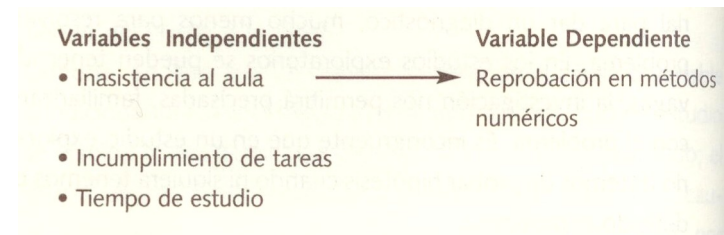
- Realizar una encuesta de opinión sobre los servicios que presta el centro de cómputo en una institución educativa.
- Encuesta para determinar las necesidades de programas de apoyo en la orientación vocacional o profesional.
- Informe de resultados de las pruebas de selección de aspirantes a ingresar al Nivel superior.
- Cuestionarios para elaborar el manual de organización en una empresa.
- Estudios longitudinales de seguimiento de egresados.
- Estudios clínicos para buscar en el pasado explicaciones de situaciones presentes.

3. Explicativo. En este tipo de estudio se conoce un problema y se trata de probar una relación causal de su origen. Se prueba una

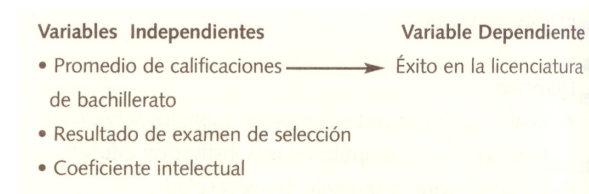
hipótesis explicando como la alteración de una variable influye en otra. Se distingue de este tipo los estudios correlacionales.

a) Correlacionales. Tratan de demostrar la relación entre dos o mas variables en un contexto:

Ejemplo de relación entre dos variables:

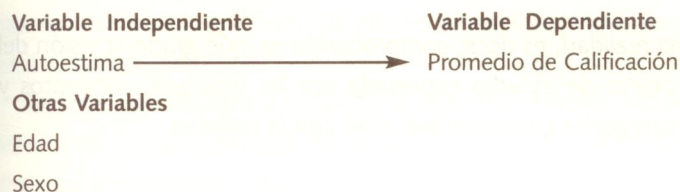


Se entiende aquí que la población en estudio son los alumnos que reprobaron métodos numéricos. La hipótesis puede ser “existe una correlación entre el tiempo de estudio y la reprobación” o “a mayor tiempo de estudio, menor reprobación”. Se puede tomar una variable, por ejemplo, el tiempo de estudio para relacionarla con la reprobación, lo que implica tomar el tiempo de estudio de cada uno de los alumnos y la calificación obtenida para correlacionarla. La correlación debe hacerse con resultados de la misma población, no es válido correlacionar el tiempo de estudio de un grupo y los resultados de la evaluación de otro.

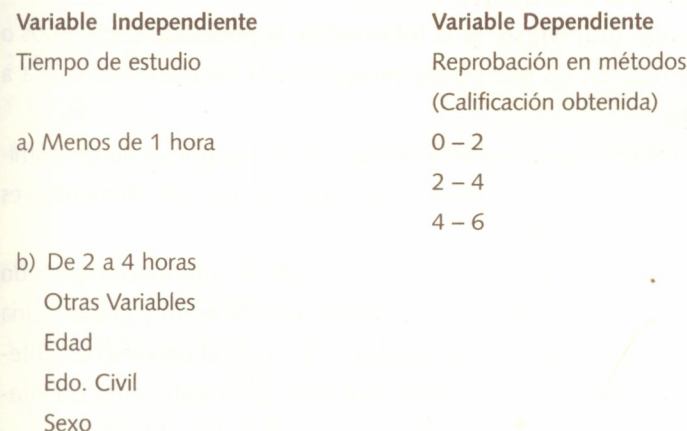
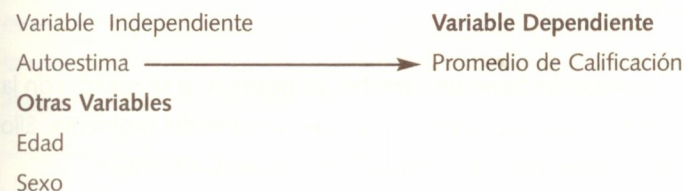


La correlación implica que al variar una característica otra también se altera. La finalidad de un estudio correlacional es predecir el comportamiento que se obtendrá al variar una particularidad. En este último ejemplo el éxito de un alumno en licenciatura se puede predecir basado en patrones de variables interrelacionadas como el promedio obtenido en bachillerato, el resultado en el examen de admisión o el resultado de pruebas del coeficiente intelectual. De la hipótesis “a mayor autoestima las calificaciones son más elevadas”. Se puede predecir que los estudiantes con mayor autoestima obtendrán mejores calificaciones. Si se demuestra que alumnos con mayor autoestima obtienen calificaciones sobresalientes, al diferenciar que alumnos con calificaciones bajas, tienen una autoestima menor.

Ejemplo de correlación con más de 2 variables:



Podría presentarse también que las calificaciones producen una autoestima baja y entonces se invertirían las variables. La correlación puede ser positiva o negativa, si es positiva implica que los sujetos con una alta autoestima obtendrán más alto promedio de calificación. Si es negativa implica que los sujetos con mayor autoestima, tienen menos promedio de calificación.



La edad de los reprobados se correlaciona con el tiempo de estudio y la calificación obtenida, también el sexo de los reprobados con el tiempo y la calificación; después, el estado civil; se podrán agregar otras como la dependencia económica. Independientemente de la modalidad de investigación con que se identifique el estudio a realizar, la estrategia metodológica de investigación debe ser aquella cuyo planteamiento conduzca, no a ajustar la realidad a la teoría sino confrontar la validez de las categorías bajo las cuales se está conceptualizando la realidad, es decir, comprobando en qué grado la

visión del objeto de estudio expresada por las hipótesis, conceptos y categorías corresponden o no con la realidad.

Por la metodología:

1. Cuantitativa. Cuando el estudio requiere rigurosidad en el método, los datos o hechos que analiza son medibles, por lo que los instrumentos para la obtención y registro de los datos deben emplear técnicas estadísticas de tipo inferencial que les permitan hacer generalizaciones.

2. Cualitativa. Este tipo de estudio utiliza los métodos etnográficos, fenomenológico, la investigación en acción, entre otros para describir los fenómenos dentro de un contexto en el que el investigador está incluido.

La investigación tiene un carácter propositivo, si se realiza con la finalidad de elaborar una propuesta a la solución del problema. Ello implica que previamente se realizó un estudio diagnóstico.

Población o muestra

Población o Universo. Es la totalidad de la población (individuos o elementos) en las que puede presentarse la característica sujeta a

El universo puede ser finito si está constituido por un número limitado de unidades, o infinito cuando el número de elementos es imposible de contarse.

Lo ideal, si se quiere generalizar, es obtener información de todo el universo; ello resulta imposible si la población es muy grande. Una manera de conocer las características de todo el universo es obteniéndolas de una muestra representativa. La muestra en sí no interesa, sino lo que con ella podemos estimar de la población.

Muestreo. El muestreo es una estrategia diseñada para la estimación de un parámetro o medida poblacional. Una forma de obtener las características de una población es seleccionar una muestra que permita extrapolar los resultados a la población o universo.

Muestra. Es una parte de la población que contiene las características del universo. Normalmente utilizamos una muestra para juzgar la totalidad.

En una fábrica de cerillos se toma una cantidad mínima, se encienden para probar la calidad, y se juzga que el resto está en buen estado, sería ilógico encenderlos todos. Lo mismo sucede con la sangre, si deseamos conocer el estado de salud, no es necesario vaciar toda la sangre de un ser humano, basta extraer una muestra que sea representativa y, a partir de ahí, se hacen inferencias de cómo está el todo.

La selección del tipo de muestreo, está íntimamente ligado a la información y conocimiento de los factores que influyen en la variación del fenómeno en estudio.

Las ventajas del muestreo son:

- Ahorro de tiempo, lo que implica rapidez.
- Disminución de gastos, mayor economía.
- Mayor control de las variables.

Seguridad de poder hacer inferencias sobre la totalidad.

El muestreo se clasifica en Probabilístico y No probabilístico. En el muestreo probabilístico cada persona, elemento del universo tiene la misma posibilidad de ser seleccionada para la muestra. En tanto que en el muestreo no probabilístico las personas a investigar son elegidas de manera arbitraria.

MUESTREO	
NO PROBABILÍSTICO	PROBABILÍSTICO
1. A criterio	1. Simple al azar
2. Por expertos	2. estratificado
3. Por cuotas	3. Por conglomerado
	4. Por ponderación
	5. Sistemático
	6. Por etapas múltiples o eareas

Figura 14. Tipos de muestreo. Cuadro propio.

El muestreo no probabilístico se clasifica en:

1. Muestreo a criterio. La selección es de cualquier persona que se nos ocurra de acuerdo al propósito. Ejemplo: Si deseamos conocer la opinión de los docentes de una institución el criterio puede ser incluir sólo a los que imparten cátedra en semestres avanzados.

2. Muestreo por expertos o intencional. El criterio de elección es la experiencia de personas que recomiendan la población a elegir como muestra o, también, a partir de ciertas cantidades preestablecidas se selecciona a quien se le va a solicitar información.

3. Muestreo por cuota. Se divide a la población en estratos y se asigna una cuota. A partir de cierta cantidad preestablecida se seleccionan las personas que se van a entrevistar a criterio del investigador. Ejemplo: cada 10 personas hasta completar la muestra o población.

Esto nos expone a cometer errores como elegir arbitrariamente la población, así si lo que se investiga es la opinión de un hecho político y seleccionamos gente de un partido, las tendencias en los

resultados serán hacia favorecer a tal partido. Otro error podría ser el seleccionar por la apariencia de la persona y elegir la población por su nivel cultural.

En el muestreo probabilístico todos los integrantes de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos. Tamayo menciona El elemento más común para obtener una muestra representativa es la selección al azar —aleatoria— es decir, que cada uno de los individuos de una población tiene la misma posibilidad de ser elegido. Si no se cumple este requisito se dice que la muestra es viciada, por tal, si cada uno de los elementos de la población no tiene la misma posibilidad de ser elegido, se habla entonces de una muestra viciada.” Tamayo (p94).

1 Muestreo al azar. También se le llama muestreo irrestricto aleatorio, consiste en reunir la población total a investigar (unidades de población) en una lista numerada. Una vez que se elige el porcentaje de la muestra, se revuelven en una caja los números, van seleccionando en forma aleatoria las unidades muestrales.

Otra forma de selección puede ser la tabla de números aleatorios o el uso del paquete estadístico Stats que manejan excelente mente Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado Pilar Baptista Lucio.

Los criterios para la determinación del tamaño de la muestra varían: Unos consideran que un 5 o 10% es aceptable, lo cual repercute en el nivel de confianza que se desea alcanzar y el grado de exactitud, por lo cual entre más grande sea una población la muestra debe ser menor, y entre más pequeña la unidad a muestrear debe ser mayor. Aunque la muestra sea muy grande no se asegura su representatividad. Es determinante el tiempo y los recursos de que se dispone si son escasos las muestras tienen que ser más pequeñas.

El tamaño de la muestra está determinado por la precisión requerida y el error de muestreo aceptable. Para que la muestra sea confiable los datos deben ser representativos de la población. Tamayc1 nos menciona los errores sistemáticos y de muestreo:

- Error sistemático. Llamados de distorsión o sesgo de la muestra1 se presenta por diferentes causas ajenas a la muestra:

- Situaciones inadecuadas: se presenta cuando el encue tiene dificultades para obtener información y la sustituye por la que más fácilmente está a su alcance, no siempre la más confiable.

- Insuficiencia en la recolección de datos: hay distorsión por falta de respuestas, o respuestas inadecuadas, ya sea por ignorancia o falta de datos relativos a los elementos incluidos. Distorsiones del encuestador causadas por sus prejuicios, interés personal, o por fallas en la aplicación de los instrumentos.

- Errores de cobertura a causa de que no se han incluido elementos importantes y significativos para la investigación que se realiza.

- Error de muestreo. Cualquiera que sea el procedimiento utilizado y la perfección del método empleado, la muestra diferirá de la población. A esta diferencia entre la población o universo y la muestra se denomina error de muestre. “Tamayo (pp. 97-98).

Otro factor que influye en la muestra son los objetivos del estudio, de acuerdo a ellos que tan conveniente es dividir la población en subgrupos y seleccionar un tamaño representativo de cada uno. Es importante considerar los resultados de otros trabajos de investigación, si la muestra elegida por ellos fue suficiente o que recomendaciones nos hacen. Un tamaño adecuado de la muestra depende de las siguientes situaciones:

a) Variabilidad del fenómeno por estudiar.

b) La longitud del error muestral y

c) Un grado de confianza tal que el error de la estimación no exceda al máximo error permisible.

Estos aspectos son considerados en el paquete estadístico Stats que atinadamente presenta Roberto Hernández Sampieri en su libro *Metodología de la investigación*.

Tamaño de la muestra con el paquete STATS.

Ejemplo de instrucciones dadas en el disquete para determinar el tamaño de la muestra:

1. Obtenga la muestra. Por ejemplo, si está calculando una muestra de residentes en una ciudad de 50,000 habitantes, el universo será de 50,000. Pero para un universo mayor de 99,999 el programa está diseñado para quedarse en 99,999. Esto es por teoría de muestreo.

2. Error máximo aceptable es la exactitud probabilística que se desea lograr.

3. Nivel de porcentaje estimado es la mejor forma de determinar el porcentaje de la respuesta. Por ejemplo, si está tratando de estimar el porcentaje de población de personas con ojos color miel, oprima con el mouse en la flecha respectiva para establecer el porcentaje estimado de personas con ojos de dicho color.

4. Nivel deseado de confianza sirve para determinar el nivel de certeza deseado para los resultados. Por ejemplo, el nivel de confiabilidad establecido puede ser de 95% o de 90%. Esto quiere decir que de 100 intervalos que se construyan, 95 o 90 tendrán

contendrán en su interior el parámetro que estamos estimando, y 11 5 o 10% no lo contendrán.

5. Cuando todos los valores estén establecidos, oprima el botón para determinar el tamaño de la muestra. El resultado que se obtenga será el número de casos necesarios para tener representatividad del universo o población con los niveles de posibilidad de error y confianza que estableció.

‘La representatividad de una muestra consiste en que en ella se encuentren representados los distintos elementos que influyen en la característica a medir’ Zorrilla, (p. 129).

Se sugiere la consulta en libros especiales de estadística para las licenciaturas respectivas o para Ingenierías.

1. Tamaño de la muestra para estimar la media poblacional

2. Tamaño de la muestra para estimar la media poblacional cuando se conoce el tamaño de la población.

3. Tamaño de la muestra para estimar una proporción poblacional.

2. Muestreo estratificado. La población a estudiar se clasifica en estratos o grupos naturales, y posteriormente se saca una muestra de cada estrato a fin de reducir el error de la muestra. La muestra en cada estrato tiene que ser proporcional. Ejemplo: Si se toma como población los alumnos del Instituto Tecnológico de Matamoros, podrán estratificarse, por semestre y por carrera, en proporción a la población.

3. Muestreo por conglomerado. Se seleccionan grupo y no de manera individual la población. El universo se divide en distintos grupos, se selecciona el conglomerado que constituirá la muestra, finalmente se selecciona a los individuos dentro de cada conglomerado.

4. Muestreo por ponderación. Por cada elemento de una característica se selecciona otro de otra característica, ejemplo: 2 de clase alta por 8 de clase baja, 1 mujer por cada 2 hombres.

5. Muestreo sistemático. Primero se enlista la totalidad de la población (de 1 a N), se determina el tamaño de la muestra y posteriormente se selecciona aleatoriamente un número entre 1 y N, para determinar el espaciamiento de muestreo utilizando la siguiente fórmula:

N = Tamaño del Universo	400
n = Tamaño de la muestra	10%
K= espaciamiento muestral	

A continuación se selecciona un número comprendido entre 1 y k de arranque, para a partir ese tomar el primer seleccionado. Los demás números se obtienen sumándole al número de arranque el k..

$$400/40 = 10 \quad \frac{N}{n} = K$$

Ejemplo; si de manera aleatoria seleccionamos el 8, se selecciona de la lista el 8, 18, 28, etc. hasta completar el tamaño de la muestra elegida que en el ejemplo fue de 40 equivalentes a un 10%.

6. Muestreo por etapas múltiples o áreas. En este tipo de muestreo ciertas características de información se toman de todas las unidades de la muestra, mientras que otras características se recolectan de

algunas de las unidades, es decir, es una submuestra. Este tipo de muestreo es útil cuando la muestra es muy grande y dada la inversión económica y humana no se puede realizar a toda la muestra.

7. Muestreo Interpenetrante. Consiste en seleccionar dos muestras independientes, de manera que cada muestra sea investigada por un investigador diferente. Se pueden elegir las mismas personas en ambas muestras.

Selección de instrumentos de investigación

Las técnicas de investigación para obtener la información de las personas o elementos de investigación son: observación, cuestionario, cedula, censo, entrevista, encuesta. Como técnicas se explicaran las reglas para su elaboración, en el capítulo denominado Investigación de campo.

Plan de recolección de información

En esta sección se prevé como se va a recolectar la información, cuándo, una vez seleccionada la población o muestra(a quienes) se distribuye entre el número de encuestadores o personal designado como aplicador, en la planeación debe pensarse en como se le capacitará en la aplicación del instrumento, en la codificación de las respuestas, de esta manera se pueden evitar errores de respuesta.

Plan para el manejo de datos; su análisis e interpretación

Aunque no se han recopilado los datos prever en la forma en que se van a procesar es importante. Este paso comprende el procesamiento de la información en forma numérica, para que el tratamiento estadístico de ellos nos permitan establecer conclusiones en relación a las hipótesis planteadas.

Los datos cuantitativos son aquellos cuya respuesta es una variable que se puede medir, cuantificar. Ejemplo: edad, salario, peso estatura, área, volumen, densidad, fuerza y velocidad, etcétera. Los datos cualitativos son aquellos que expresan una cualidad que no es posible cuantificar, aunque si establecer categorías. Ejemplo: sexo, estado civil, nacionalidad, interés, etcétera.

En investigación queremos emplear la medición a fin de establecer comparaciones. Podemos comparar el peso y edad de una persona, pero también podríamos comparar su preparación o su belleza. El peso y la edad son datos cuantitativos, el nivel de preparación puede cuantificarse por el número de años de estudio, (podría manejarse cualitativamente si se clasifican por nivel), la belleza es un rasgo cualitativo que podría clasificarse en escala de muy, algo o nada.

Enseguida se presentan los niveles de medición de las variables con las categorías y la forma en que tal tipo de dato puede ser manejado estadísticamente.

Los niveles de medición se pueden clasificar en: nominales, ordinales, de intervalo y de razón.

a) Nominales. Se les da el nombre de nominales cuando se tienen categorías con nombres arbitrarios. Los números asignados por la escala nominal a los sujetos no tienen significación cuantitativa; solo son indicadores de presencia o ausencia de algún atributo o característica. Las categorías solas indican una diferencia entre una y otra, el orden no indica ninguna jerarquía. La variable estado civil podría categorizarse:

- | | | |
|----------------|----------------|----------|
| 1. Soltera | 2. Casada | 3. Viuda |
| 4.- Divorciada | 5. Unión libre | |

Los números asignados a las categorías no influyen en el manejo estadístico de los datos. Ejemplo:

Variable Nominal	Categorías o atributos	Manejo de datos
Sexo	Femenino	Frecuencias Proporcionales, porcentajes o razones
	Masculino	
Religión	Católica	Frecuencias Proporciones, porcentajes o razones
	Protestante	
	Evangelista	
	Judío	
	Testigo de Jehová	
Profesión	Aldeano	Frecuencias Proporciones, porcentajes o razones
	Contador	
	Administrador	
	Médico	
	Abogado	
Áreas de la empresa	Ingeniero	Frecuencias Proporciones, porcentajes o razones
	Recursos Humanos	
	Producción	
	Sistemas	

Tabla 15 Variables nominales. Cuadro propio.

b) Ordinales. Cuando las categorías pueden ser ordenadas o jerarquizadas según el nivel en que se sitúa una determinada categoría con relación a otra. La escala ordinal asigna un valor diferente a cada fenómeno, considerando un progreso ascendente o descendente; por lo que el valor que se le asigna al fenómeno depende del orden que ocupa en la escala. En las categorías no se indica la magnitud con números, ya que en este tipo de escalas los intervalos entre puntos o rangos no son significativos o no son conocidos.

La variable nivel jerárquico la categorizaremos en:

1. Técnico
3. Supervisor
5. Jefe de departamento o área
7. Gerente

Aquí podríamos darle valor mayor a la categoría más alta, en este caso el nivel gerencial se ubica con 7, éste es mayor que el de jefe de área(5), el de supervisor(3), y el de técnico(1). Si evaluamos la importancia del contenido de una curso, la medición ordinal sería:

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| a) Nada importante. | c) Muy importante. |
| b) Poco importante. | d) Excesivamente importante |

a) Nivel de medición Intervalar. Cuando las categorías diseñada están en posibilidad de ser clasificadas, ordenadas y cuantificar las diferencias entre categorías. Es posible indicar la distancia entre una clase y otra. Las medidas por intervalos emplean unidades constantes de medición, proporcionando intervalos iguales entre los puntos de la escala. Las unidades son constantes: Pesos o centavos, grados centígrados o Fahrenheit, metros o centímetros, minutos o segundos. Este tipo de variables pueden manipularse a nivel ordinal y nominal. Si tomamos como variable las horas de estudio dedicadas auní materia, cero tendría un valor real y no arbitrario. Para las medidas nominales y ordinales, la técnica de análisis de información es el conteo de las frecuencias que se dan en cada categoría. Si se trata de establecer

comparaciones entre distintos grupos se puede hacer un análisis simple por medio de proporciones, porcentajes o razones. En los ejemplos de la tabla 16 aparecen las variables intervalares y en la tabla 17 se categorizan en orden ascendente variables ordinales.

Variable Intervalar	Categorías	Manejo de datos
Salario	0-500	Medidas de tendencia central, de dispersión, correlación, o frecuencias y porcentajes
	500-1000	
	1000-1500	
	1500-2000	
Clasificación	0-2	Medidas de tendencia central, dispersión, correlación o frecuencias y porcentajes
	3-5	
	6-8	
	9-10	

Tabla 16. Variables intervalares. Cuadro propio.

Variable ordinal	Categorías	Manejo de datos
Nivel económico	1. Bajo	Frecuencias
Nivel de estudios	2. Medio	Proporciones, porcentajes o razones
Jerarquía religiosa	3. Alto	Correlación Pearson y Regresión
	0. Sin estudios	Frecuencias
	1. Preescolar	Proporciones, porcentajes o razones
	2. Primaria	
	3. Secundaria	
	4. Medio Superior	
	5. Superior	
	6. Posgrado	
	1. Papa	Frecuencias
	2. Cardenal	Proporciones, porcentajes o razones
	3. Obispo	
	4. Sacerdote	
	5. Diácono	

Tabla 17 Variables ordinales. Cuadro propio

Variable de razón	Categorías	Manejo de datos
Edad	17 años	Medidas de tendencia central, de dispersión, correlación, o frecuencias y porcentajes.
	18	
	19	
	20	
	21	
	22	
	25	
Número de profesionistas	0	Medidas de tendencia central, de dispersión, correlación, o frecuencias y porcentajes.
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
Productividad	6	Medidas de tendencia central, de dispersión, correlación, o frecuencias y porcentajes.
	100 piezas	
	150	
	175	

Tabla 18 Variables de Razón. Cuadro propio.

Plan de presentación de la información

El diseño debe incluir como se piensa presentar la información, el identificar los tipos de datos en cuantitativos o cualitativos no sólo nos permite vislumbrar el cómo se van a manejar, sino también la forma de presentación en gráficas, estas pueden ser: lineales, polígono de frecuencias, de barras, de pastel, pictogramas, etcétera.

9. Presupuesto

Es la relación anticipada de los recursos financieros, físicos y materiales necesarios para la realización de una actividad, expresada en términos monetarios.

El presupuesto en un proyecto de investigación incluye el listado de los recursos materiales y humanos. En los primeros se desglosa las instalaciones y equipo expresando la cantidad, características y monto aproximado. Es de gran importancia el papel que el presupuesto tiene en un proyecto de investigación ya que de él depende la decisión de quien va a financiarla.

En cuanto al recurso humano, se deben estimar el pago al personal que colabora de alguna manera en la investigación tales como, encuestadores, mecanógrafos, etc. Aún cuando formemos parte de una institución por la que recibimos un sueldo, cada hora de trabajo asignada y que nos es pagada forma parte del gasto realizado en el proyecto.

Cuando uno solicita los servicios de un carpintero, albañil o cualquier persona que nos presta un servicio antes de hacer el tram nos entrega la lista de materiales que se deben comprar, así como el costo de la mano de obra. Nosotros conseguimos el costo de los materiales, buscando el que nos es más económico y de mejor calidad, lo mismo con la mano de obra buscamos varios presupuestos para elegir el más alcanzable a nuestras posibilidades. De la misma manera, al presentar un proyecto de investigación debemos convencer a quien lo ha de aprobar que el beneficio es mayor que el costo, de ahí la importancia de un buen presupuesto.

Generalmente se acostumbra a incrementar el costo de los recursos, presuponiendo que siempre se dará menos de lo que se solicite. También suele suceder que unas personas no toman en

cuenta ciertos gastos y cuando se les autoriza el proyecto, por que se presentó en cifras económicas, el proyecto se queda sin concluir por la falta de dinero y por no haber planeado correctamente los gastos.

Al momento que se elabora el presupuesto debemos considerar que si tarda mucho la aprobación del proyecto, puede haber una inflación por lo que se recomienda hacer proyecciones para que los presupuestos que se realicen sean más realistas. La estabilidad del ambiente en el que se desarrollará es decisiva, a mayor estabilidad menos variación en el presupuesto.

Algunos estudiantes presentan de manera errónea como presupuesto los gastos que ya hicieron, hasta el momento en que se entrega el proyecto.

La fórmula que se utiliza para la evaluación de proyectos es:

$$\frac{\text{Análisis}}{\text{Costo/beneficio}} = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Inversión + costos}} = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}} = \frac{\text{Eficiencia}}{\text{Costo}}$$

El presupuesto puede incluir los siguientes conceptos:

Tabla 19: Ejemplo de presupuesto.	
CONCEPTOS	COSTO
Mobiliario y equipo	\$ 1,200.00
Compra de libros, revistas, diarios	\$ 850.00
Renta de equipo de cómputo	\$ 200.00
Fotocopias	\$ 155.00
Honorarios del investigador	\$ 8,000.00
Conferencias, seminarios	\$ 1,200.00
Trabajos de imprenta y publicación	\$ 3,500.00
Viáticos	\$ 850.00
Salarios de encuestadores, secretaria, etc.	\$ 2,000.00
Total	\$ 17,955.00

10. Cronograma

Cronograma es a relación anticipada de las actividades a ejecutar con un fin, expresadas en el tiempo en que habrán de realizarse.

Un cronograma expresa las acciones que se han de realizar para producir el bien o servicio. Esto implica que en el diseño del proyecto de investigación se ha de indicar de manera concreta y precisa cuáles son las actividades que hay que ejecutar para alcanzar las metas y objetivos propuestos. Es necesario expresar la forma en que se organizan, suceden, complementan y coordinan las diferentes tareas, de modo tal que el encadenamiento de las mismas no sufra desajustes graves que influyan negativamente en la realización del proyecto.

Para realizar la calendarización del proyecto existen diferentes técnicas gráficas de apoyo a la programación que permiten distribuir en el tiempo las distintas actividades y hacen posible una captación rápida y global de la secuencia operativa. El más simple y conocido es el diagrama de avance, Cronograma o diagrama Gantt de fácil comprensión y de gran utilidad para programar ejemplo:

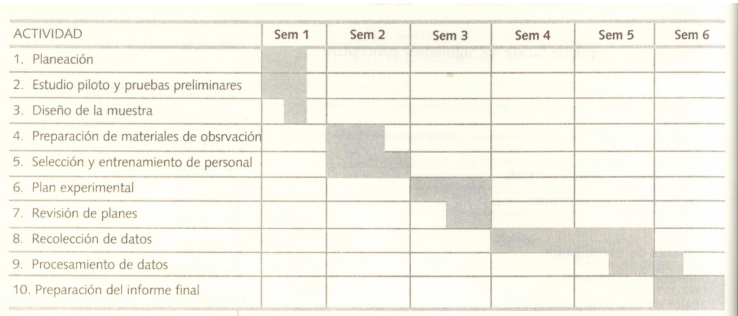


Tabla 20. Cronograma de actividades. Cuadro propio.

Procedimiento:

- Listar todas las actividades de acuerdo al proyecto de investigación en orden cronológico.
- Contar como unidades, días, semanas, o meses para realizar el trabajo de investigación. Asignar más unidades de tiempo a aquellas actividades que lo requieren para su ejecución.
- Fijar las fechas iniciales y terminales, mínimas y máximas para la realización de operaciones.
- Considerar periodos de demora (retardos imprevistos) de información.
- Se debe incluir las etapas de planeación, ejecución y control en la calendarización, desde a elaboración del anteproyecto, la elaboración del marco teórico, la recopilación, manejo e interpretación de datos hasta la presentación de los mismos en un Informe, tesis, etcétera.

El diagrama Gantt por su sencillez, implica una serie de limitaciones, de ahí que algunos utilicen la Red de actividades PERT o CPM que es de más compleja confección.

Estos son todos los elementos que debe tener un anteproyecto aunque algunas instituciones ya tienen delimitados formatos.

Tabla 21. Cronograma. Cuadro propio.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES										
ACTIVIDAD	MAYO			JUNIO				JULIO		
	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3
I. Planeación										
Definición del problema										
Diseño del marco teórico										
Desarrollo del marco teórico										
Establecimiento de hipótesis										
Determinación del campo de investigación										
Establecimiento de métodos, técnicas e instrumentos										
Selección de la muestra										
Elección y formación del equipo de trabajo										
Estudio piloto										

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES										
ACTIVIDAD	MAYO			JUNIO				JULIO		
	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3
II. Levantamiento de datos										
III. Elaboración:										
Discriminación de datos										
Codificación y tabulación										
Valoración estadística de los datos										
Representación gráfica de los resultados										
Análisis e interpretación										
Conclusiones										
Informe de investigación										
Difusión de resultados										

11. Posibles obstáculos y alternativas de solución

Dentro del proyecto de investigación se deben prever situaciones que puedan entorpecer el trabajo de investigación así como las alternativas para dar solución a esos obstáculos.

La experiencia personal en la dirección de investigaciones me hace recordar el sinnúmero de pretextos que los alumnos encuentran para no realizar la investigación; entre otros están; no hay libros, no se localiza a las personas, se niegan las empresas a contestar, no se ha realizado antes, nadie ha investigado el problema, no hay presupuesto. Puede haber muchos más de los citados si añadimos los factores climatológicos, la limitación personal de conocimientos en el área. Todos ellos en lugar de desanimarnos en la ejecución del proyecto de investigación deben ser factores o áreas de oportunidad sobre las que hay que trabajar para que en lugar de desanimarnos nos estimulen a trabajar en su solución.

Al respecto Corma Schmelkes (pp. 54-55) señala que las limitaciones son condiciones que pueden frenar la investigación. Considera las razones por las que la investigación podría ser inválida, la falta de recepción de documentos, posibles problemas en el proceso de análisis de la información, los problemas financieros, la subjetividad de la información, falta de habilidades y de capacidad para realizar la investigación.

Recomendación

Una vez elaborado el anteproyecto es recomendable elaborar una tabla de verificación en la que podamos constatar que los objetivos, las hipótesis, indicadores, escalas de medición de los indicadores,

la forma en que se van a manejar los datos y la pregunta o ítem del cuestionario o encuesta con que se va a probar la hipótesis. Ver tabla de verificación No.22. La utilidad de esta tabla estriba en que una vez diseñado el instrumento de recolección deben estar contemplados todos los objetivos, de manera que no deben haber preguntas que no estén contempladas en los objetivos y si consideramos que las preguntas son necesarias por que realmente es lo que queremos saber será necesario elaborar más objetivos y estructurar una hipótesis al respecto.

Se anexa además del ejercicio de evaluación un formato en la tabla 23 que tanto para maestros como para estudiantes pueden servir para valorar el anteproyecto realizado, tomando como valor 100 puntos.

Tabla 22. Tabla de verificación. Cuadro propio

OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	MANEJO DE DATOS	PREGUNTA	PRESENTACIÓN
GEN ERAL Identificar funciones que puede desempeñar un ingeniero electromecánico en el sector público en Matamoros	la principal actividad que realizará un ingeniero electromecánico en el sector público es: proporcionar mantenimiento de equipo electroneumático	Funciones	• Diseño • Selección • Mantenimiento de electromecánico e hidráulico • Procesos de fabricación • Administración de Recursos Humanos	cualitativa nominal	Frecuencia y porcentaje	2	Barras
SECUNDARIOS: Detectar eareas de la empresa en que se puede ubicar	El área de mantenimiento es en lo que se puede ubicar principalmente	Áreas	Producción Mantenimiento Recursos Humanos Ingeniería Administración	cualitativa nominal	Frecuencia y porcentaje	1	Barras

2. Determinar el nivel jerárquico de los puestos en que se puede alcanzar en el sector público	El ingeniero electromecánico se puede ubicar principalmente a nivel técnico y supervisor.	Nivel jerárquico	Técnico Supervisor Jefe de área Gerente	cualitativa ordinal	Frecuencia y porcentaje	3	Barras
3. Especificar los años de experiencia requeridos por la empresa	El ingeniero electromecánico se puede ubicar principalmente a nivel técnico y supervisor.	Años	Ninguno 1 2 3 4	cualitativa de razón	Medidas de tendencia central	7	Polígono de frecuencias
4. Definir especialidad requerida	la especialidad requerida a los IEM es Manufactura	Especialidad	Robótica Manufactura Energética Automatización Instrumentación Sistemas de Potencia	cualitativa nominal	Frecuencia y porcentaje	8	Barras
5. Identificar la edad requerida	La industria requiere IEM de 23-27 años	Edad	23-27 28-32 33-37	Cualitativa inervalar	Medidas de tendencia central	9	Polígono de frecuencias
6. Establecer la demanda de IEM	La industria demanda 3 IEM por empresa	Demanda	Número de IEM que demanda: 0 1 2 3 4	cualitativa de razón	Medidas de tendencia central	6	Polígono de frecuencias
Determinar el perfil profesional	El ingeniero electromecánico en el sector público requiere conocimientos de Hidráulica, Mecánica, habilidad de comunicación verbal y actitud positiva	Conocimientos	Electricidad neumática Hidráulica Electrónica	Cualitativa nominal	Frecuencia y porcentaje	4	Barras

		Habilidades	Habilidad verbal y escrita Tomar decisiones Trabajar en equipo Solución de problemas Liderazgo	Cualitativa nominal	Frecuencia y porcentaje	5	Barras
		Actitudes	Iniciativa Entusiasta Responsable	Cualitativa nominal	Frecuencia y porcentaje	10	Barras

Ejercicio de Evaluación

- ¿Cómo se convierte un tema en problema?
- ¿Cómo se redacta el Problema de investigación?
- Del siguiente Problema: ¿Cuáles son las causas de la reprobación en las materias de primer semestre en estudiantes del ITM en agosto-diciembre de 2002? Identifica:
 - Tema: _____
 - Población: _____
 - Espacio: _____
 - Tiempo: _____

En la siguiente Hipótesis General: " La deficiente preparación con que ingresan los alumnos al nivel superior es la principal causa de que éstos reprobren en el primer semestre en el ITM en el periodo agosto – diciembre 1999". Identifica:

- Variable dependiente: _____
- Variable independiente: _____

Redacta el objetivo general de investigación en éste problema. _____

Redacta una breve justificación de esta investigación. _____

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN

Nombre del alumno o No. De equipo: _____

Materia: _____ Semestre _____

FORMATO DE EVALUACIÓN DEL ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Pertinencia: 6 puntos

a) Interés personal	2	_____	_____
b) Interés académico	2	_____	_____
c) Beneficio Institucional	2	_____	_____
Total		_____	_____

Planteamiento del problema: 14 puntos

a) Delimitación problemática.	4	_____	_____
b) Enunciado en forma de pregunta	4	_____	_____
c) Espacio	2	_____	_____
d) Tiempo	2	_____	_____
e) Área temática	2	_____	_____
Total		_____	_____

Objetivos: 10 puntos

General	2	_____	_____
Secundarios	4	_____	_____
Congruencia entre los objetivos	4	_____	_____
Total		_____	_____

Diseño del marco teórico: 20 puntos

a) Temario tentativo/ marco de referencia	4	_____	_____
b) Marco conceptual a desarrollar.	2	_____	_____
c) Fuentes Bibliográficas (5-10 mínimas)	4	_____	_____
d) Fuentes Hemerográficas.(5 mínimas)	2	_____	_____
e) Fuentes de Internet.	4	_____	_____
f) Actualidad de las fuentes.	2	_____	_____
g) Correspondencia del marco teórico con La problemática planteada.	2	_____	_____
Total		_____	_____

Hipótesis: 10 puntos

a) General	2	_____	_____
b) Secundarias	4	_____	_____
c) Congruencia entre las hipótesis	4	_____	_____
Total		_____	_____

Justificación: 4 puntos

Beneficios	2	_____	_____
Perjuicios	2	_____	_____
Total		_____	_____

Metodología: 18 puntos

a) Tipo de estudio.	4	_____	_____
b) Población o muestra.	4	_____	_____
c) Instrumento de recolección.	4	_____	_____
d) Estrategia de recolección.	2	_____	_____
e) Plan de tratamiento estadístico de la inf.	2	_____	_____
f) Plan de representación de los resultados.	2	_____	_____
Total		_____	_____

Presupuesto: 2 puntos

Relación real entre recursos y dinero.	2	_____	_____
Total		_____	_____

Cronograma: 4 puntos

Lógica entre las actividades.	2	_____	_____
Relación real entre actividades y tiempo.	2	_____	_____
Total		_____	_____

Previsión de obstáculos y alternativas de solución: 4 puntos

Obstáculos	2	_____	_____
Soluciones alternas	2	_____	_____
Total		_____	_____

Presentación: 8 puntos

Portada	2	_____	_____
Limpieza y formalidad.	2	_____	_____
Ortografía	4	_____	_____
Total		_____	_____

