

Jaime Fabián Vera Chang
Rafael Castaño Oliva
Yenny Guiselli Torres Navarrete

Fundamentos de metodología de la investigación científica





Fundamentos de metodología de la investigación científica

Autores:

Jaime Fabián Vera Chang
Rafael Castaño Oliva
Yenny Guiselli Torres Navarrete

Fundamentos de metodología de la investigación científica

Autores.

Jaime Fabián Vera Chang
Rafael Castaño Oliva
Yenny Guiselli Torres Navarrete



Primera edición: noviembre 2018

© Universidad Técnica Estatal de Quevedo 2018
© Ediciones Grupo Compás 2018

ISBN: 978-9942-33-070-3

Diseño de portada y diagramación: Grupo
Compás

Este texto ha sido sometido a un proceso de evaluación por pares externos con base en la normativa del editorial.

Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.

Guayaquil-Ecuador 2018

Cita.

Vera, J, Castaño, R, Torres, Y, (2018) Fundamentos de metodología de la investigación científica , Editorial Grupo Compás, Guayaquil Ecuador, 72 pag

Índice

I. INTRODUCCIÓN	6
1.1. Definiciones y tipos	8
1.2. Origen del conocimiento	10
1.3. Característica de la ciencia	11
1.4 Métodos del conocimiento	16
1.5 Principios generales	18
1.6 Tipos de investigación	19
1.7 Diseño del proceso de investigación	19
1.8. Clasificación de la ciencia	20
1.9. Métodos generales de investigación	22
2.0. Características o fases de experimentación	24
2.1. Lecturas científicas de textos	25
2.1.1. Tipos de lecturas científicas.....	25
2.2. Delimitación del tema	26
2.3. El planteamiento del problema de la investigación	27
2.3.1. Formular el problema	27
2.3.2. El problema científico	27
2.4. El objeto y el campo de acción	30
2.4.1. Los objetivos de la investigación	30
2.5. Construcción del marco teórico o estado del arte.....	32
2.6. Los antecedentes.....	34
2.7. Las bases teóricas	34
2.8. La definición de términos básicos.....	35
2.9. Fundamentación teórica de la investigación	37
2.9.1. Marco conceptual.....	37
2.9.2. Marco referencial.....	38
3.0. Diseño de la investigación	38
3.0.1. Tipos de diseño	39
3.1. Esquema del proceso de investigación	49
3.1.1. Variables.....	50
3.1.2. La hipótesis	51
3.1.3. Características de las hipótesis	52
3.1.4. Tipos de hipótesis de investigación.....	52
3.2. Planteamiento de la investigación	55
3.2.1. Tipos de investigación según sus objetivos	57
3.3. La recolección de los datos	59
3.3. EL DISEÑO DE INVESTIGACION	63
3.4. EL MUESTREO	65
3.5. EL INFORME DE INVESTIGACIÓN.....	69

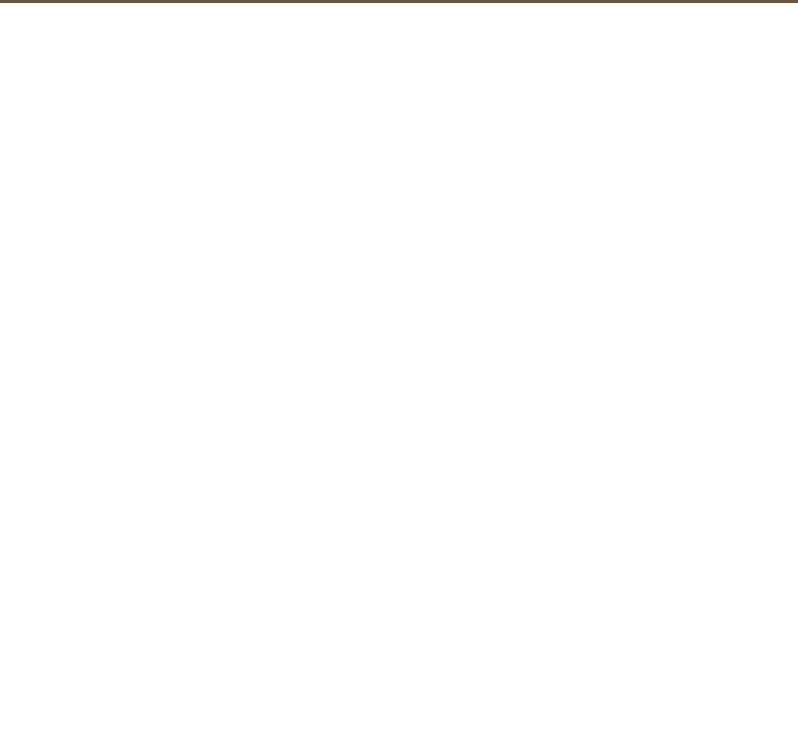
3.5.1. Recomendaciones Sobre la Redacción del Informe	70
Bibliografía	73

PRÓLOGO

Desde infante crecí cerca de los entornos naturales me convencí mucho más que mi destino sería buscar la verdad del saber, durante mi formación en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo entendí que el aprendizaje es continuo; como oportunidad de vida, tuve la dicha de aprender del Ing. Gorki Díaz Coronel, quien es mi amigo y consejero; luego en posgrado al Dr. Rafael Castaño Oliva, con una trayectoria muy sólida y experiencias compartidas en las aulas; permitiendo inducir por el campo de la investigación científica, las que fueron acompañadas de exigencias laborales durante mis estudios de cuarto nivel, que con el tiempo se fortalecieron y se fomentaron el arte metodológico, promoviendo así, el que hacer investigativo, durante esta formación aprendí la importancia de la disciplina científica, convirtiéndose en un pilar fundamental en la académica, esto germinó el interés de consultar a muchos profesionales con una amplia experiencia y permitió cosechar y sembrar a la vez en las siguientes generaciones de profesionales del pre y posgrado, en ellos queda sembrada la semilla que germinará el quehacer investigativo como los principales promotores del desarrollo económico y regional, esto permitirá reflejar nuevas vertientes científicas del saber a la vez que el nuevo semillero tiene la misión de ser un generador permanente de nuevos conocimientos culturales, organizacionales, la agro-industriales, en las ciencias e Ingenierías aplicadas en nuestras instituciones y por ende darles una orientación metodológica involucrada en el saber aprender y hacer aprendiendo, por cual esta obra como primera edición está sujeta a muchos cambio nuestro fiel deseo es brindarles por medio de esta obra escrita parte importante de los elementos investigativos que el técnico requiere para plasmar su proyectos de investigación modelando la teoría con las recursos disponibles permitiendo el desarrollo de nuestros países latinoamericanos , etc.

Esta obra es una guía básica para la investigación aplicada, destacando además de la participación en equipo, está dirigido a estudiantes, profesionales que tengan un genuino interés en iniciarse y comprometiese en este largo proceso de investigativo considerando aspectos de calidad metodológica, otro aspecto fundamental como es desarrollar el enfoque humanista como antorcha que ilumine las sendas del verdadero servicio cientista a quienes necesitan el conocimiento, haciendo énfasis en el principio que a investigar se aprende investigando, es decir, no se puede enseñar a nadie a nadar fuera de la alberca. Aquí se concibe el proceso de investigación continuo y cíclico, y no como un proceso lineal, por lo tanto, vivimos en mundo globalizado y la información cada día está a nuestro alcance y debemos reflexionar sobre el legado intelectual que queremos compartir. A todos muchas gracias.

Jaime Vera Chang



I. INTRODUCCIÓN

Ante lo expuesto este material pretende fortalecer la actividad investigativa dentro y fuera de la academia pretendiendo así estimular todos los elementos cognitivos, es decir la acción participativa de actores sociales, sectores campesinos, directivos y gobernantes, principalmente, para las instituciones académicas, en especial las universidades, cuya misión es formar personas capaces de contribuir al progreso y bienestar del sector productivo.

En base a la experiencia dirigiendo proyectos, y continua colaboración en el Comité de Investigación Formativa, asimismo la participación en concursos de investigación organizado por entes gubernamentales he deducido que en buscar el conocimiento es parte de la metodología planificada, organizada. Fundamental, esencial el cual inicia desde que existimos ya que tenemos esa notable necesidad de comprender y entender como funcionan las cosas a nuestro alrededor, al impartir la cátedra existen en la gran mayoría de estudiantes en formación, se llenan de nerviosismo o temor, incertidumbre por conocer los aspectos fundamentales del quehacer científico, por consiguiente se agrega poca experiencia convirtiéndose en una actividad complicada sobre todo porque existen muchos distractores como la tecnología, los cuales si se saben aprovechar es una herramienta útil o caso contrario un distractor por la cual se erosiona y se pierde el interés de leer, consultar y comprender lo que está escrito en los documentos técnicos-científico, cuando no se tiene la orientación adecuada o la formación del docente no es investigativa.

En otros casos el desconocimiento inicial del tema los lleva a confundir a la metodología de la investigación científica con una técnica de estudio en algunos casos, por ejemplo, la elaboración de textos científicos. Es por ello que he creído conveniente comenzar este libro con algunas palabras

que sirvan de motivación para que no se pierda la cultura de la escritura técnica como responsabilidad social e institucional dirigido al sector productivo, ya que lo que no se escribe no existe, a través del tiempo se logrados deducir que el escribir es trascender en el tiempo y el espacio a modo de aclaración al respecto de lo que intentaremos desarrollar por sobre todo con el uso del parafraseo y el respeto a las ideas de otros autores.

Si bien investigar científicamente supone aumentar nuestro conocimiento en un área determinada de la ciencia, la metodología de la investigación científica no es una técnica de estudio, ni tiene como resultado presentar una monografía, proyecto de investigación, o elaboración de un boletín técnico, poster, artículo investigativo y libro es decir lo que se denomina "producción científica", sobre esto en mención investigar tiene que convertirse en una cultura, hay una línea transcendental que por experiencia se incorpora la disciplina científica, sintetizar el pensamiento definir recursos humanos, económicos y materiales necesarios para poder solucionar el problema identificado, es decir la aplicación de estándares, normas, el método apropiados.

El interés fundamental de esta obra es generar una guía práctica con fundamento a la experiencia requiriendo entender y aplicar los conceptos centrales del área del saber en que se investigue, y los procesos que la comunidad científica en general utiliza para solucionar problemas en el campo de la Ingeniería, y la agradezco a Dios este noble privilegio de contribuir a la sociedad.

1.1. Definiciones y tipos

Conocimiento: Es la comprensión y entendimiento de hechos, verdades y principios.

Ciencia: Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, se fundamenta en la búsqueda del conocimiento verdadero, a medida que se profundiza y se expande el conocimiento esta verdad es parcial, incierta y, corregible esta puede clasificarse en:

- a) **Ciencia Pura.**- Estudio de los fenómenos naturales y ciencias humanas: psicología, antropología, sociología, historia y filosofía se ocupa de aspectos no estudiados en las ciencias naturales.
- b) **Ciencias Naturales.**- Tiene por objeto el estudio de la naturaleza como: geología, zoología, botánica algunas veces la física y la química.

1.1.1. Principales corrientes en la obtención del conocimiento científico

Positivismo y neopositivismo. (Bacon, Locke, Newton, Lavoisier, Saint-Simon, Comte, Russell y Nagel, entre otros. El principio fundamental del positivismo y del neopositivismo afirma que no existe conocimiento que no provenga de la percepción. La importancia se da al rigor en las técnicas para obtener el conocimiento; se insiste en la cuantificación, y se afirma la unidad de la ciencia, es decir, la semejanza de todas las ciencias del hombre. El positivismo concibe al conocimiento como separado de la acción, a la ciencia como "neutra". El científico debe desprenderse de sus conceptos e ideas, de la influencia del ambiente.

Hermenéutica. El planteamiento fundamental de la hermenéutica es opuesto al positivismo. Afirma que no existe un lenguaje observacional puro; todo lenguaje y todo conocimiento es interpretación. Lo esencial es la teorización, el interés en datos cualitativos, el rechazo a lo cuantitativo, el manejo crítico del lenguaje y la diferenciación entre las

ciencias naturales y las sociales. En el positivismo, los científicos hacen ciencia "neutra"; en la hermenéutica, la ciencia se supedita a la práctica social, de acuerdo con las determinantes ambientales, En una, es el conocimiento por el conocimiento; en otra, es el conocimiento para la acción.

Dialéctica. Desarrollada como parte esencial de la doctrina marxista, pone todo su énfasis en la realidad como una "totalidad", de la que no puede aislarse ningún elemento sin que deje de tener sentido. Rechaza el análisis cuantitativo. En la práctica, las actividades científicas no se disocian de las posiciones de los científicos, las cuales influyen de manera decisiva en el conocimiento.

Supuestos de la dialéctica:

La realidad existe independientemente y con anterioridad al ser humano. No ha sido creada por ningún espíritu universal.

La realidad es cognoscible.

Los procesos y los objetos están relacionados y son interdependientes.

Todos los conocimientos son verdades relativas.

La realidad está en continuo cambio, movimiento y transformación.

La realidad se presenta a diversos grados y niveles.

La práctica es el criterio de verdad del conocimiento.

Racionalismo crítico. (Karl L. Popper) Constituye una postura intermedia entre el positivismo y la hermenéutica donde el conocimiento es la interpretación de las experiencias. Pone énfasis en lo cuali-cuantitativo, y subraya la importancia de las técnicas para obtener datos. Describe una relación entre las ciencias naturales y las sociales. La corriente del racionalismo crítico pretende establecer un equilibrio entre el conocimiento y la acción, y critica a la dialéctica por su "alto grado de confusión en cuanto a la teoría para la acción". La ciencia tiene criterios propios diferentes e independientes de las condicionantes ambientales.

Acepta el valor del conocimiento empírico en la construcción del conocimiento científico.

1.2. Origen del conocimiento

Existen tres elementos que dan origen al conocimiento como el sujeto cognoscente es aquel que conoce o que puede conocer. El sujeto *cognoscente*, por lo tanto, es quien realiza el acto del conocimiento. Que vendría a representar al individuo que busca la verdad para ello es importante usar los sentidos para entender el entorno o fenómenos externos, el segundo elemento es el objeto de estudio que representa el material experimental en estudio y estos van a estar sujetos a dos corrientes una materialista que se fundamenta en la teoría evolucionista la otra idealista que hace mención a un ser supremo que es Dios, finalmente el tercer elemento es el conocimiento que atribuye a la comprensión mas el entendimiento.

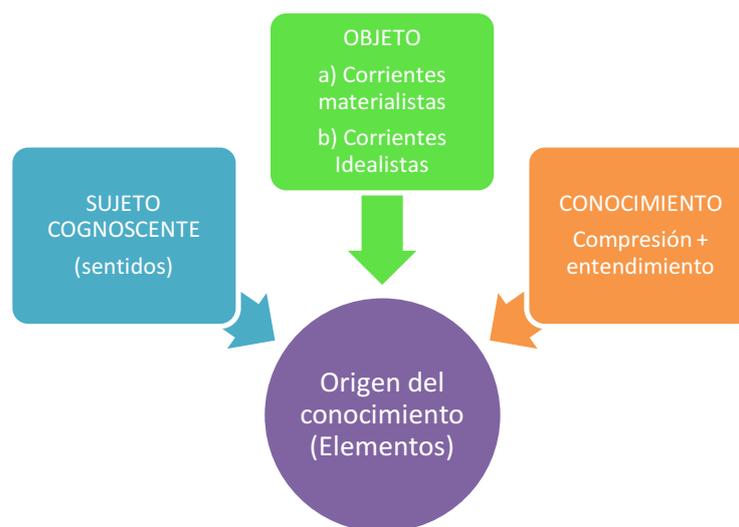


Figura 1. Elementos que dan origen al conocimiento.

El Sujeto Cognoscente.- Es el elemento activo, es aquel que desarrolla la actividad cognitiva, quien para desarrollar esta actividad utiliza los siguientes medios e instrumentos:

- A. **Método.** - Es el medio o instrumento usado por el sujeto para reflejar la realidad u objetivo en la mente humana.
- B. **Concepto.** - Es una idea o abstracción generada de la captación de la realidad. Este medio es importante porque permite conocer la extensión y comprensión del objetivo que estudiamos.
- C. **Definición.** - Es la expresión de los rasgos fundamentales del concepto por medio del lenguaje. Este medio identifica, comprende, describe y diferencia el objetivo que estudiamos.
- D. **Lenguaje.** - Es la expresión que sirve para interrelacionarnos entre los sujetos. El lenguaje juega un rol importante en la expresión de una definición especialmente a través de la semántica y la sintaxis.
- E. **El Objetivo del Conocimiento.** - Es aquel que va ser conocido, es la realidad sobre la cual el sujeto desarrolla sus actividades cognitivas.

La Realidad Entre el Sujeto y el Objeto. - Es la forma como se interrelacionan ambos. (sujeto y objeto).

1.3. Característica de la ciencia

- **Empírica:** Significa que **las hipótesis** que genera la ciencia **pueden ser comprobadas mediante la experiencia.**
- **Fáctica:** Se dice que la ciencia es fáctica porque **describe los hechos tal y como son en la realidad.**
- **Abierta:** La ciencia es abierta por cuanto **no entiende de barreras que puedan limitar el libre desarrollo del conocimiento.**
- **Útil:** Es útil ya que **aporta datos que son necesarios para mejorar la calidad de vida de las personas o para conseguir un mayor conocimiento del medio.**

- **Analítica:** Porque **analiza o estudia pormenorizadamente** las diferentes características de un campo del conocimiento humano.
- **Especializada:** Como consecuencia del punto anterior, también es necesario destacar que la ciencia tiene especialidades. Por eso no es adecuado decir que la ciencia es una, sino que hay varios tipos de ciencia, todas ellas con distintos objetos de estudio, que requieren diferentes especializaciones.
- **Precisa:** Porque **aporta datos objetivos que facilitan los conocimientos**. La Ciencia **se aleja de lo** que la experiencia humana contempla como **impreciso o dudoso**. Una ciencia que se caracterice por su poca precisión no es ciencia.
- **Comunicable:** Porque **los conocimientos logrados pueden traspasarse a otras personas**. En la ciencia juega un papel clave la divulgación científica, es decir, que se puedan expresar los resultados de los diferentes estudios y trabajos. No es una cuestión menor ya que es la comunicación de la ciencia lo que posibilita su difusión del conocimiento.
- **Metódica:** Porque para llegar a un determinado conocimiento **la ciencia se vale del “método científico”**, el cual le ofrece una forma concreta de trabajo que permite obtener resultados comprobables.
- **Sistemática:** No se trata de una suerte de ideas desestructuradas, sino que el conocimiento científico **es un sistema comprobado y conocido de ideas conectadas de manera lógica entre sí**.
- **Explicativa:** Una de las finalidades básicas de la ciencia es conseguir **explicar por qué se producen los hechos, y demostrar de qué manera ocurren**. Por ello, en los estudios científicos siempre ha de haber un componente didáctico o, al menos, explicativo.
- **Predictiva:** Es predictiva porque mediante el conocimiento de una determinada materia se puede calcular cómo se va a comportar en el futuro.

- **Racional:** Es racional porque hace uso de la inteligencia y la razón de hechos analizados
- **General:** Va acorde a las creencias y a las culturas es de aspecto general y no singular
- **Sistemático:** La Sistemática es la ciencia que estudia la diversidad como consecuencia de su historia evolutiva y establece la información básica para descubrir y reconstruir patrones biológicos y generar hipótesis para explicar los procesos que producen dichos patrones. Es la ciencia que busca un orden en la naturaleza.

Fáctica: La ciencia se caracteriza por basarse en hechos concretos, no en opiniones ni en conjeturas.

- **Claridad y precisión:** La **claridad** es importante si queremos que el texto se entienda perfectamente. Se consigue utilizando la palabra que expresa exactamente lo que se quiere decir, evitando expresiones coloquiales, palabras comodín que diluyen el significado. En lugar de decir "hacer un informe" o "redactar un informe".

Acumulativa: En la ciencia, cada nuevo conocimiento se entrelaza con lo ya sabido de manera armónica, como un nuevo ladrillo de la pared, y solo cuando se llega a una masa significativa de hallazgos puede generarse una teoría.

Metódica: El científico planea muy cuidadosamente las características de la investigación ateniéndose a lo que dicta el método científico en cada caso. Tiene en claro su objetivo y los instrumentos metodológicos que están a su alcance, como así también las fuentes de variación, que derivarán en lo que se conoce como error experimental.

Clasificación

Toda investigación persigue cumplir un propósito se basa en una estrategia planificada para cumplir un fin.

a) Por el propósito o finalidades perseguidas

Investigación básica: Se llama investigación pura, teórica o dogmática, radica en formular nuevas teorías o modificar las existentes.

Investigación aplicada: También recibe el nombre de práctica o empírica, está estrechamente vinculada a la investigación básica, es empírica cuando hay un interés del investigador y si se combinan las dos se denomina mixta.

b) Por los medios utilizados para obtener los datos:

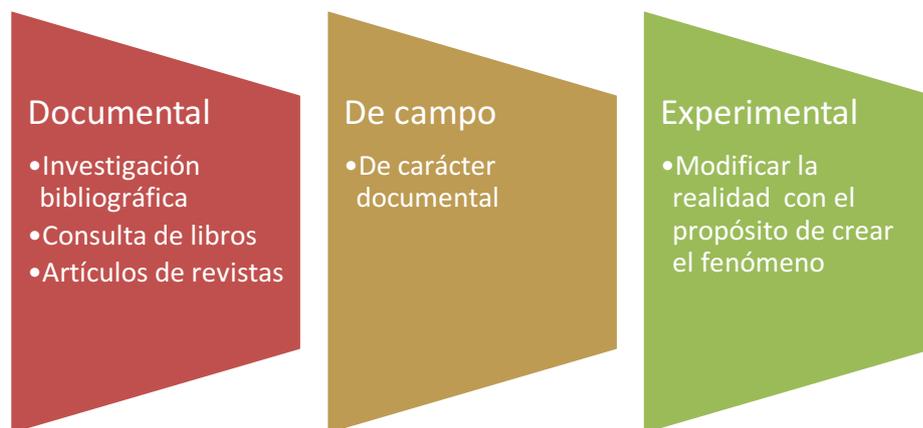


Figura 2. Esquema general por los medios utilizados.

c) Por el conocimiento que se adquieren:



Figura 3. Esquema general por conocimiento que se adquieren

d) Según las variables



Figura 4. Esquema general por conocimiento según variables

e) Según el nivel de medición

- Cuantitativa
- Cualitativa
- Cuali-Cuantitativa
- Descriptiva
- Explicativa
- Inferencial
- Predictiva

f) Según las técnicas de obtención de datos

- De alta y baja estructuración
- Participante

- Participativa
- Proyectiva
- De alta o baja inferencia

g) Según la ubicación temporal

- Histórica
- Longitudinal o transversal
- Dinámica o estática

f) Según el objeto de estudio

- Pura
- Aplicada

1.4 Métodos del conocimiento

Existen una amplitud de criterios y definiciones los cuales se han establecidos los principales.

El método analítico-sintético.

Está integrado por el desarrollo del análisis y la síntesis, mediante el cual se descompone un objeto, fenómeno o proceso en los principales elementos que lo integran para analizar, valorar y conocer sus particularidades, y simultáneamente a través de la síntesis, se integran vistos en su interrelación como un todo.

• El método comparativo.

Este permite establecer mediante la comparación las analogías y diferencias existentes entre los distintos objetos, fenómenos, procesos y sus propiedades.

- **El método lógico-abstracto.**

Posibilita aislar, separar y determinar las cualidades esenciales que caracterizan a los diferentes objetos fenómenos y procesos.

- **La generalización.**

Como método permite expresar las regularidades esenciales que caracterizan las relaciones entre los diferentes objetos, fenómenos, procesos o sus características y se expresa en la conceptualización, extensión y transferencia de los resultados.

- **El método lógico-histórico.**

A través de este método se establece la necesaria correspondencia entre los elementos de los métodos lógico e histórico, proyectando el análisis de la evolución histórica de los fenómenos, con la proyección lógica de su comportamiento futuro.

- **El método inductivo-deductivo.**

Combina la inducción y la deducción. La inducción expresa el movimiento de lo particular a lo general, o sea se llega a generalizaciones partiendo del análisis de casos particulares, mientras la deducción expresa el movimiento de lo general a lo particular, muy vinculado a este método se encuentra el hipotético deductivo, en el cual a partir de determinados principios, teorías o leyes se derivan supuestos a mediante los que se explicarán los casos particulares.

- **La modelación.**

Otro de los métodos teóricos, muy utilizados en la actualidad es la modelación. Esta consiste en la representación ya sea material o teórica de los objetos, o fenómenos, o particularidades de estos, lo que permite descomponerlos, abstraer determinadas cualidades, operar y

experimentar con él. Los modelos pueden ser objetos reales o reproducciones construidas en dimensiones naturales o a escala, o la representación de sus elementos teóricos.

La definición de conceptos

Un elemento en el desarrollo de la investigación teórica que no se debe pasar por alto es el lenguaje empleado en las investigaciones científicas, lo cual ha sido objeto de tratamiento especial por diferentes corrientes filosóficas, y dentro de este por su connotación y necesidad la definición operacional de los conceptos. Es importante en el desarrollo de toda investigación, precisar en que sentido se emplean términos que pueden tener diferentes acepciones vinculándolo con las variables e indicadores a través de los cuales se expresa su significado dentro de la investigación.

1.5 Principios generales

La investigación científica se define como la serie de pasos que conducen a la búsqueda de conocimientos mediante la aplicación de métodos y técnicas. Quién aspire a realizar una investigación tendrá necesariamente que elaborar un diseño, realizar los procedimientos investigativos y al final presentar los resultados de alguna manera. Todo este proceso puede resumirse como sigue:

Entonces la metodología de la investigación se considera y se define como la disciplina que elabora, sistematiza y evalúa el conjunto del aparato técnico procedimental del que dispone la ciencia, para la búsqueda de datos y la construcción del conocimiento científico. La metodología es un conjunto más o menos coherente y racional de técnicas y procedimientos cuyo propósito fundamental apunta a implementar procesos de recolección, clasificación y validación de datos y experiencias provenientes de la realidad, y a partir de los cuales pueda construirse el conocimiento

Investigación científica es el procedimiento de crear conocimiento sobre los objetos materiales existentes en el universo.

Investigación científica: Procedimiento para descubrir la realidad que se encuentra bajo apariencias observacionales – fenómenos – usando el Método Científico.

El “Método científico” manera de crear conocimiento por secuencia de experiencias e ideas.

1.6 Tipos de investigación

- Investigación no experimental

- Investigación descriptiva
- Investigación histórica
- Estudios de casos – detalladas y personalizadas
- Investigación por encuesta

b) Investigación experimental (causa y efecto)

El investigador controla los factores o tratamientos estudiados

c) Investigación cuasi-experimental

Investigación post hoc (investigación después del hecho)

1.7 Diseño del proceso de investigación

El diseño de la investigación sirve de soporte al investigador en el proceso de planificación del trabajo que se requiere abordar en la perspectiva del conocimiento científico:



Figura 5. Diseño del proceso de investigación.

1.8. Clasificación de la ciencia

El sistema de conocimiento teórico se fundamenta en las ideas, denominado también ciencia pura o formal se representa con símbolos es la ciencia pura. Cuando este es teórico en referencia a hechos de la práctica experimental se le denomina ciencia aplicada estos se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Esquema de la clasificación de la ciencia

CARACTERÍSTICA	FORMAL	FACTUAL
Objeto de estudio	Ideas	Hechos
Representación:	Símbolos	Signos
Método de análisis:	Inducción-Deducción, lógica	Método Científico
Comprobación:	Razonamiento	En la práctica Física Psicología, administración,
Tipos:	Lógica, matemáticas	historia

Fuente: (Quezada, 2015)

1.7.1 Método científico lógico o formal

Las formas de razonamiento de consideran como:

Deductivo: El pensamiento va de lo general a lo particular, exposición de conceptos y definiciones para extraer conclusiones y sugerencias es muy común en la enseñanza.

Inductivo: El pensamiento va de lo particular a lo general, consiste en el ideal para lograr principios, y a partir de ellos utilizar el deductivo.

Analógico: El pensamiento va de lo particular a lo particular, por comparaciones

Síntesis: Compleja que resulta de reunir distintos elementos que estaban dispersos o separados organizándolos y relacionándolos.



Figura 6. Estructura básica del método lógico

1.9. Métodos generales de investigación

a.-Métodos teóricos

Permiten la comprensión de los hechos y son decisivos en la formulación de las hipótesis, así como en la interpretación de los datos empíricos y para indagar en las relaciones del objeto que son imposibles de observar directamente. Para el análisis del objeto más profundamente que lo relacionado con los aspectos fenomenológicos se emplean estos métodos que permitirán construir y desplegar la teoría.

b.-Método dialéctico:

Considera los fenómenos históricos y sociales en continuo movimiento.

c.-Método fenomenológico.

Relacionado con el conocimiento acumulativo

d.-Método histórico.

Vinculado al conocimiento de las distintas etapas de los objetos en su sucesión cronológica; para conocer la evolución y desarrollo del objeto o fenómeno de investigación se hace necesario revelar su historia, las

etapas principales de su desenvolvimiento y las conexiones históricas fundamentales.

e.-Método sistémico.

Dirigido a modelar el objeto mediante la determinación de sus componentes, así como las afinidades entre ellos. Esas relaciones determinan por un lado la estructura del objeto y por otro su dinámica.

Analogía:

Consiste en inferir de la semejanza de algunas características entre dos objetos, la probabilidad de que las características restantes sean también semejantes.

f.-Métodos empíricos

Los **métodos empíricos** de investigación permiten efectuar el análisis preliminar de la información, así como verificar y comprobar las concepciones teóricas.

De lo expresado se evidencia la estrecha vinculación que existe entre los métodos empíricos y los teóricos.

Entre los métodos empíricos se tienen:

- La Observación Científica.
- La Medición.
- El Experimento.

MÉTODO CIENTÍFICO FACTUAL O APLICADO

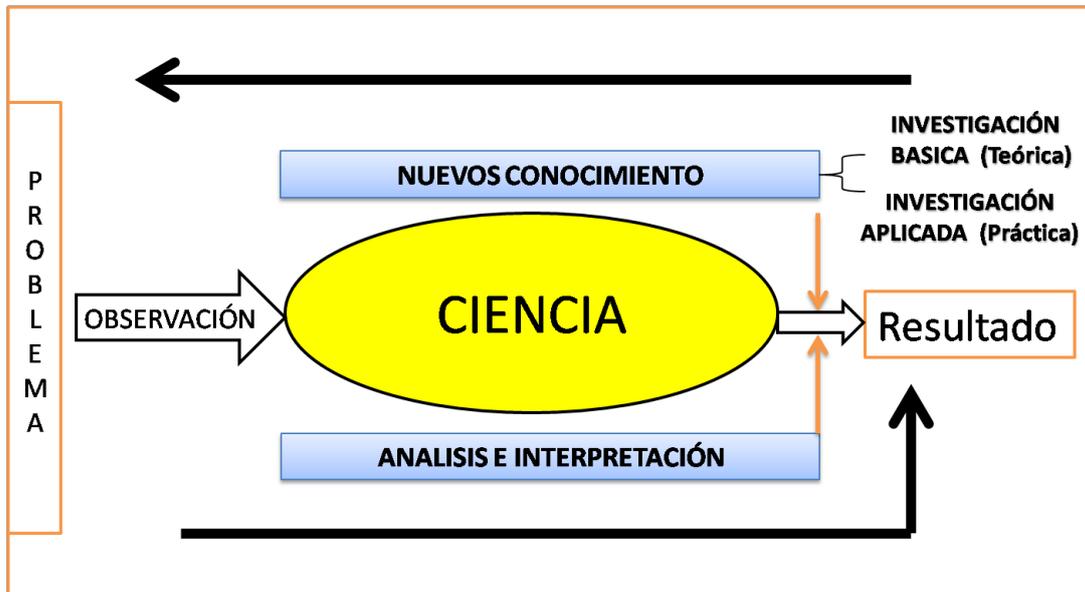


Figura 7. Estructura básica del método científico factual o aplicado.

2.0. Características o fases de experimentación.

Todo investigador tiene una lista tácita de pasos a seguir cuando diseña un ensayo. En general, esos pasos coinciden con las diferentes etapas mencionadas al describir el Método Científico.

- a. Enunciado del problema
- b. Formulación de la o las hipótesis y objetivos
- c. Selección del diseño experimental
- d. Ejecución del experimento
- e. Aplicación de los procedimientos estadísticos a los resultados
- f. Interpretación de los resultados
- g. Análisis económicos de los mismos (a fin de valorar la conveniencia práctica de adoptar el tratamiento cuya superioridad ha sido demostrada experimentalmente)
- h. Obtención de conclusiones y recomendaciones

- i. Publicación de resultados
- j. Informe técnico

2.1. Lecturas científicas de textos

Para realizar una investigación es necesaria una lectura profunda y seria. El lector –investigador tiene que usar correctamente los materiales de estudio o también denominados fuentes de investigación documental o fuentes secundarias Ej: libros, revistas, periódicos, informes y tesis como se detallan en la siguiente Figura:

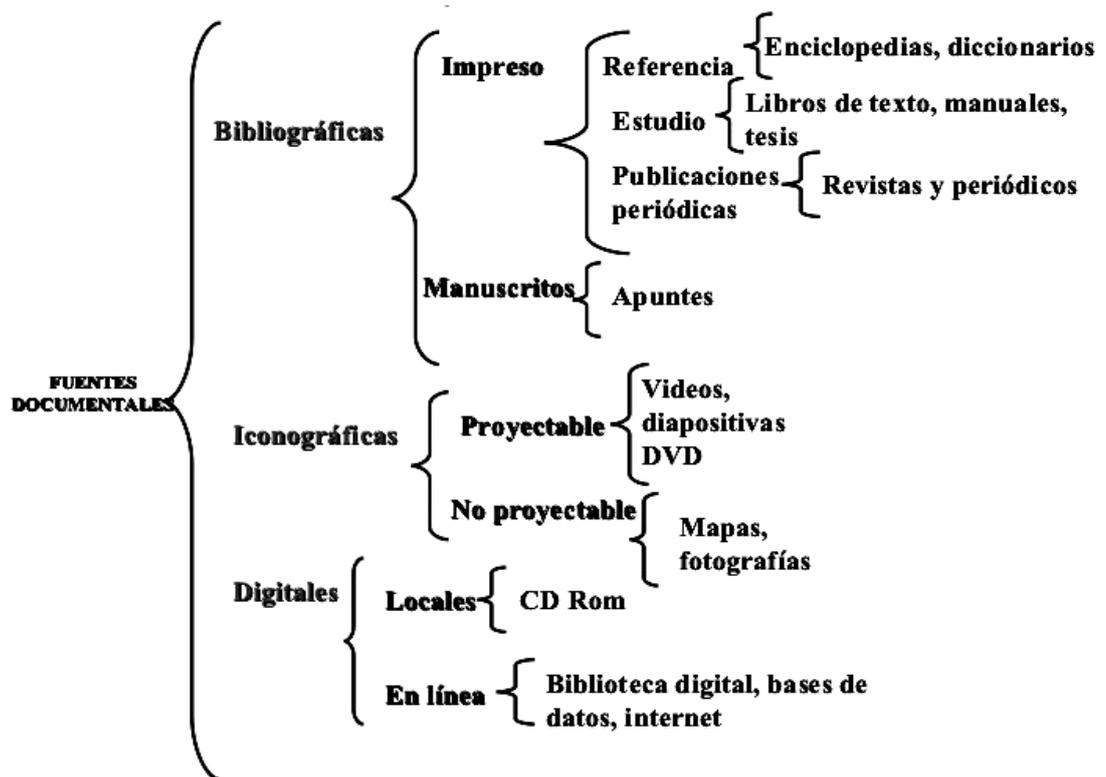


Figura 8. Esquema de la investigación documental

2.1.1. Tipos de lecturas científicas

Es importante una lectura profunda tratando de aprender lo expresado en las fuentes de investigación documental o textos específicos con un alto rigor científico para esto existen cuatro formas de lecturas como: Global, pausada, reconocimiento y análisis criterial como se observa en la siguiente Figura 5.

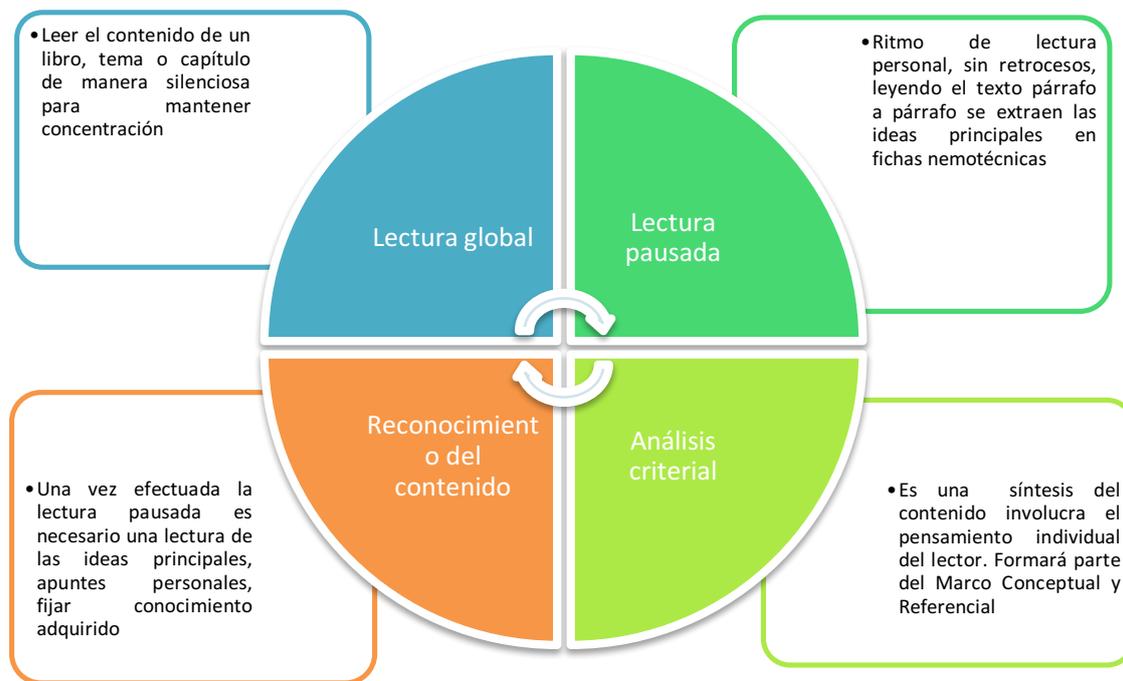


Figura 9. Esquema de los tipos de lecturas

2.2. Delimitación del tema

La característica principal del título de la tesis es que debe ser:

- Concreto
- Preciso.
- Sistemático.
- Claro
- Objetivo.

Es la idea principal o medular se fundamenta al alcanzar los objetivos específicos, se recomienda que no tengan más de 15 palabras, debe reflejar la causa y efecto y estar acorde a los objetivos, la metodología, diseño experimental o estadígrafos propuestos, variables independientes y variables de respuesta o dependiente

Ejemplos:

EFFECTO ALELOPÁTICO DE ESCOBA DE BRUJA (*Moniliophthora perniciosa* Stahel.) INOCULADAS EN SIETE ESPECIES DE MALEZAS

ZEOLITAS EN LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA DEL CACAO CCN-51 ASOCIADO CON CUATRO ESPECIES MADERABLES

ATRIBUTOS FÍSICOS-QUÍMICOS Y SENSORIALES DE LAS ALMENDRAS DE QUINCE CLONES DE CACAO NACIONAL (*Theobroma cacao* L.)

PRODUCTIVIDAD DE CLONES DE CACAO TIPO NACIONAL EN UNA ZONA DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL.

2.3. El planteamiento del problema de la investigación

El Problema científico surge de unas interrogantes o preguntas que genera el investigador sobre un hecho o realidad desconocida el investigador se emplea ante el hallazgo de un desperfecto duda, incertidumbre o inconsistencia de algo que desea saber en base a un problema investigativo, el cual consiste en enunciar, exponer las características o rasgos del tema o aspectos de interés que se desea estudiar por cual se necesita formular el problema.

2.3.1. Formular el problema

Un problema se formula cuando el investigador dictamina o hace una especie de pronóstico sobre la situación problemática, en lugar de hacerlo con afirmaciones, este pronóstico se plantea mediante la formulación de preguntas orientadas a dar respuesta de solución al problema de la investigación.

2.3.2. El problema científico

El problema es el punto de partida de la investigación. Surge cuando el investigador encuentra un vacío teórico dentro de un conjunto de datos

conocidos, un hecho no abarcado por una teoría, un tropiezo o un acontecimiento que no encaja dentro de las expectativas de su campo de estudio.

Todo problema aparece a raíz de una dificultad, la cual se origina a partir de una necesidad, en la que aparecen cuestiones sin resolver. Este puede ser teórica o práctica, según se sitúe en el campo de la especulación o en el de la ejecución.

Para que un problema se convierta en tema de investigación científica, debe poseer una característica esencial: hay que formularlo de manera tal que para resolverlo se necesite investigar.

Aunque no existe una regla exacta de redactar la pregunta científica, varios autores proponen algunos pasos, entre ellos Kerlinger, un clásico, considera cinco criterios para la formulación de un problema:

- Debe expresar una relación de variables, si es multivariable, considerar la variable principal.
- Se expresan en forma de pregunta, o de manera declarativa; la primera tiene la ventaja de ser simple y directa.
- Debe posibilitar la prueba empírica de variables, es decir buscar respuesta o solución a un problema, en donde de las variables se sometan a comprobación y/o una verificación.
- Debe expresarse en una dimensión temporal o espacial. Estrictamente para fines de ubicación del problema, debe considerar el lugar y el periodo que cubrirá el proceso de investigación, de acuerdo al tipo de estudio.

- Debe especificar la población objetivo que se investigará: Definir desde el primer momento quienes realizarán el estudio.

Generalmente es una de las etapas más breves de una investigación; sin embargo, en ocasiones, puede llegar a ser la etapa más larga del proceso, debido a causas como pueden ser falta de información, poca visión, comunicación, entre otras.

La pregunta es la pauta que sugiere el sentido de búsqueda; las acciones, medios, recursos, técnicas o procedimientos involucrados serán convenientes en la medida que favorezcan a proporcionar los datos que permitan dar forma a la respuesta.

La pregunta puede expresar varias ideas por lo que se deben tomar en cuenta los siguientes puntos para la formulación del problema de investigación:

- ¿Qué se quiere investigar?
- ¿Cómo se quiere investigar?
- ¿Hasta dónde se quiere investigar?
- ¿Con qué elementos se cuenta para la realización de la investigación?
- ¿Para qué se quiere investigar?
- ¿Con cuánto tiempo se dispone?

Las expresiones interrogativas, determinan la condición del asunto al realizar la pregunta: qué, quién, dónde, cómo, cuándo, etc., son los vocablos que señalan una cuestión en particular, por ejemplo:

- ¿Qué relación existe entre las variables X y Y?
- ¿Tiene relevancia práctica?,
- ¿Me interesa?,

- ¿Es importante?,
- ¿Se basa en investigaciones previas?,
- ¿Es actual?

Una adecuada formulación de un problema de investigación implica elaborar dos niveles de preguntas. Debe recoger la esencia del problema y, por tanto, el título del estudio. Las preguntas específicas están orientadas a interrogar sobre aspectos concretos del objeto, campo de acción y al objeto científico y no al problema en su totalidad, pero que en su conjunto conforman la totalidad (las preguntas específicas son subpreguntas para formular los objetivos generales y específicos (Espinoza, 2005).

2.4. El objeto y el campo de acción

El objeto es la parte de la realidad sobre la cual actúa, tanto práctica como teóricamente el investigador.

El campo de acción o materia de estudio es aquella parte del objeto conformado por el conjunto de aspectos, propiedades, relaciones que se abstraen del objeto en la actividad práctica del sujeto, con un objetivo determinado con ciertas condiciones y situaciones.

2.4.1. Los objetivos de la investigación

a) El objetivo general

La primera etapa del método científico incluye la determinación de objetivos de la investigación. Los objetivos son inherentes a la definición y delimitación del problema; es decir, se desprenden al precisar el estudio. Los objetivos de investigación se construyen tomando como base la operatividad y el alcance de la investigación.

Un objetivo es un enunciado en que se expresa una acción a llevar a cabo. Por lo tanto debe estar iniciado por verbos fuertes, que indican acciones, a continuación se indica el fenómeno en el que –o con quien— se llevará a cabo dicha acción. Seguidamente se indica el objeto de investigación, es decir, el fenómeno o las partes en relación que serán investigados, indicando finalmente para qué se realiza esta acción investigativa.

Requisitos para plantear los objetivos:

- Enfocarse a la solución del problema.
- Ser realistas.
- Ser medibles.
- Ser congruentes.
- Ser importantes.
- Redactarse evitando palabras subjetivas.
- Precisar los factores existentes que lleva a investigar.
- Enfatizar la importancia de mejorar la organización.

c) Los objetivos específicos

A partir de objetivo general, para ser llevado a cabo, usualmente puede y tiene que ser desglosado en una serie de acciones o actividades particulares menores, sustancialmente diferentes unas de otras, denominadas objetivos específicos.

Estos indican lo que se pretende realizar en cada una de las etapas de la investigación; deben ser evaluados en cada paso para precisar los distintos niveles de resultados

- **Objeto.-** es saber sobre algún tema o situación, también llamado fenómeno de interés. Surge de alguna inquietud o problemática, ya sea propia o ajena
- **Campo de acción.-** Materia de estudio es aquella parte del objeto conformado por el conjunto de características, propiedades, relaciones que se abstraen del objeto en la actividad práctica del sujeto.
- **Objetivo general.-** corresponden a las finalidades genéricas de un proyecto o entidad. No señalan resultados concretos ni directamente medibles por medio de indicadores pero si que expresan el propósito central del proyecto.
- **Objetivos específicos.-** Definición al igual que el general a diferencia que se especifica.

2.5. Construcción del marco teórico o estado del arte

El marco teórico tiene el propósito de dar a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos, proposiciones y postulados, que permita obtener una visión completa del sistema teórico y del conocimiento científico que se tiene acerca del tema y poder abordar el problema. Su fin es situar el problema científico dentro de un conjunto de conocimientos que permita orientar la búsqueda de información y permita, consecuentemente, una conceptualización adecuada de los términos que se utilizarán.

Funciones que cumple el marco teórico dentro de una investigación:

- Ayuda a prevenir errores que se han cometido en otros estudios.
- Orienta sobre cómo habrá de realizarse el estudio (al acudir a los antecedentes, se aprecia cómo ha sido tratado un problema

específico de investigación, qué tipos de estudios se han efectuado, con qué tipo de sujetos, cómo se han recolectado los datos, en qué lugares se han llevado a cabo, qué diseños se han utilizado)

- Amplía el horizonte del estudio y guía al investigador para que se centre en su problema, evitando desviaciones del planteamiento original.
- Conduce al establecimiento de hipótesis o afirmaciones que más tarde habrán de someterse a prueba.
- Inspira nuevas líneas y áreas de investigación.
- Provee de un marco de referencia para interpretar los resultados del estudio.

Asimismo, el marco teórico permite:

- Orientar hacia la organización de datos y hechos significativos para descubrir las relaciones de un problema con las teorías ya existentes.
- Evitar que el investigador aborde temáticas que, dado el estado del conocimiento, ya han sido investigadas o carecen de importancia científica.
- Guiar en la selección de los factores y variables que serán estudiadas en la investigación, así como sus estrategias de medición, su validez y confiabilidad.

- Prevenir sobre los posibles factores de confusión o variables extrañas que potencialmente podrían generar sesgos no deseados.
- Orientar la búsqueda e interpretación de los datos

La elaboración del marco teórico comprende, de forma general, tres etapas:

1. Antecedentes de la investigación
2. Bases teóricas
3. Definición de términos básicos

2.6. Los antecedentes

- Estudios previos y tesis de grado relacionadas con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con el problema en estudio.
- Debe evitarse confundir los antecedentes de la investigación con la historia del objeto de estudio en cuestión.
- Aunque constituyen elementos teóricos, pueden preceder a los objetivos, ya que su búsqueda es una de las primeras actividades que se debe realizar, lo que le permitirá precisar y delimitar el objeto de estudio y por consiguiente los propósitos de la investigación.

2.7. Las bases teóricas

- Ubicación del problema en un enfoque teórico determinado.
- Relación entre la teoría y el objeto de estudio.
- Posición de distintos autores sobre el problema u objeto de investigación.

- Adopción de una postura por parte del investigador, la cual debe ser justificada

2.8. La definición de términos básicos

- Consiste en dar el significado preciso y según el contexto a los conceptos principales expresiones o variables involucradas en el problema formulado
- Algunos investigadores obvian esta sección al definir los conceptos a medida que se redacta el marco teórico.

Para elaborar el Marco teórico es necesario realizar una revisión de la literatura existente; consiste en destacar, obtener y consultar la bibliografía y otros materiales que pueden ser útiles para los propósitos de estudio, de donde se debe extraer y recopilar la información relevante y necesaria que atañe a nuestro problema de investigación.

Un aspecto esencial es la adopción de una teoría o desarrollo de una perspectiva teórica. En este aspecto, pueden suceder diferentes situaciones:

- Que existe una teoría completamente desarrollada, con abundante evidencia empírica y que se aplica a nuestro problema de investigación. En este caso, la mejor estrategia es tomar esa teoría como la estructura misma del marco teórico.
- Que hay varias teorías que se aplican a nuestro problema de investigación. En este caso, podemos elegir una y basarnos en ella para construir el marco teórico o bien tomar partes de algunas o

todas las teorías, siempre y cuando se relacionen con el problema de estudio.

- Que hay "piezas o trozos" de teoría con apoyo empírico moderado o limitado, que sugieren variables importantes, aplicables a nuestro problema de investigación. En este caso resulta necesario construir una perspectiva teórica.
- Que solamente existen guías aún no estudiadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de investigación. En este caso, el investigador tiene que buscar literatura que, aunque no se refiera al problema específico de la investigación, lo ayude a orientarse dentro de él.

Es fundamental en toda investigación que el autor incorpore sus propias ideas, críticas o conclusiones con respecto tanto al problema como al material recopilado. También es importante que se relacionen las cuestiones más sobresalientes, yendo de lo general a lo concreto, es decir, mencionando primero generalidades del tema, hasta llegar a lo que específicamente está relacionado con nuestra investigación.

- **Antecedente.**- es una determinación originario de latino se refiere a todo lo que antecede es decir conocer lo que otros trabajos previamente realizados en un tiempo-espacio-lugar.
- **Estado del arte.**- es una modalidad de la investigación documental que permite el estudio del conocimiento acumulado (escrito en textos) dentro de un área específica.
- **El marco teórico.**- Inicia con la creatividad y experiencia del investigador consiste en la búsqueda del conocimiento lo que se

denomina “ahorro científico” de los cuales tienen que ser recopilados ya sea por información secundaria, por lo general el marco teórico es considerado como las epaatas que acompañan a la estructuración del proyecto es decir tiene que existir una relación muy puntual con el tema, las variables propuestas, los objetivos y por supuesto con el problema a resolver.

- **Marco referencial.**- tiene como principal intención de ordenar las ideas, conceptos, teorías sobre el problema científico, en fin el marco teórico permite orientar en buscar conocimientos y términos de interés.

Consiste en dar relevancia a otros estudios de otros investigadores, o conjunto de teorías escritas o publicadas, es decir se revisan diferentes fuentes informativas para descartar paradigmas, en resumidas cuentas es un marco reflexivo sobre lo que se quiere estudiar, estos por lo general van sin enumerar y con sus respectivas citas, no deben exceder las 4 fuentes.

2.9. Fundamentación teórica de la investigación

2.9.1. Marco conceptual

Clon Elite: Son plantas exclusivas que sólo existen como plantas madre y esquejes, y no se producen semillas porque el cruce de la hembra con algún macho cambiaría sus rasgos. Los clones de élite son, a menudo, el resultado de un largo proceso de selección, a veces el resultado de una afortunada serie de eventos.

Calidad: Conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite caracterizarla y valorarla con respecto a las restantes de su especie.

Pos-cosecha: Es parte integral de la cadena alimentaria y se ubica desde que el producto es cosechado hasta que llega al consumidor para su consumo fresco o hasta que el producto es utilizado como materia prima para su posterior procesamiento.

2.9.2. Marco referencial.

Origen y domesticación del cacao (*Theobroma cacao L.*).

El cacao (*Theobroma cacao L.*) perteneciente a la familia Sterculiaceae es una especie tropical que se distribuye en forma natural en los estratos medios de las selvas cálidas húmedas del hemisferio occidental.

El género *Theobroma* es originario del Amazonas y cuencas del Orinoco, y posteriormente se fue extendiendo hacia Centroamérica, principalmente en México, donde se fue conocida y utilizada por la población local. Los olmecas y los mayas, y más tarde los toltecas y aztecas consideraban el "alimento de los dioses". Fue dividido en veintidós especies de las cuales *Theobroma cacao* es el más conocido. Los Mayas proporcionaron evidencia tangible de la domesticación del cacao.

3.0. Diseño de la investigación

Se fundamenta en una planificación detallada según el tipo de estudio, propone comprobar las hipótesis propuestas por lo general se pueden obtener respuestas a sus interrogantes, este consiste en desglosar las etapas o procesos los recursos que conllevan, el material experimental, la población o muestra el tipo de muestreo, el método de investigación es decir una secuencia completa de pasos para obtener datos, en resumen es la planeación anticipada a un experimento para obtener información deseada es decir en la investigación moderna el diseño es la herramienta del investigador y marca la diferencia entre lo empírico y

lo científico, con el advenimiento de las técnicas estadísticas el criterio CUALITATIVO ha ido dando paso al criterio CUANTITATIVO. La Subjetividad ha sido desplazada por la Objetividad. Básicamente los diseños pueden ser:

- Diseño completamente al azar o Irrestrictamente al azar
- Diseño de bloques completamente al azar
- Diseño cuadrado latino
- Experimentos en arreglos factoriales
- Experimentos en parcelas divididas

3.0.1. Tipos de diseño

Diseños bibliográficos

- Cuando los datos han sido ya recolectados en otras investigaciones y son conocidos mediante los informes correspondientes son **secundarios**, porque han sido obtenidos por otros y están elaborados y procesados de acuerdo con los fines de quienes inicialmente los obtuvieron y manipularon.
- Como estas informaciones proceden siempre de documentos escritos, pues esa es la forma uniforme en que se emiten los informes científicos estos diseños se denominan **bibliográficos**.
- El principal beneficio que el investigador obtiene mediante una indagación bibliográfica es que puede incluir una amplia gama de fenómenos, ya que no sólo tiene que basarse en los hechos a los cuales él tiene acceso de un modo directo sino que puede extenderse para abarcar una experiencia inmensamente mayor.

El manejo de la información bibliográfica.

- La etapa inicial consiste en explorar todo el conjunto de fuentes que pueden resultar de utilidad.

- Estas fuentes pueden ser libros, artículos científicos, revistas, publicaciones y boletines diversos, y en general toda la variedad de material escrito que frecuentemente puede encontrarse sobre cualquier tema.
- Asimismo en la consulta directa a expertos o especialistas en el asunto, que suelen tener un buen conocimiento del material existente.
- Es conveniente leer todas las fuentes disponibles. No es preciso leer completamente cada uno de los trabajos escritos sobre el tema, sino utilizar un tipo de lectura discriminatoria, que permita precisar los aspectos esenciales y revisar someramente los restantes.
- De acuerdo a los resultados de esta lectura es que se podrá ir ordenando todo el material según los diversos puntos y subpuntos a tratar.
- Posteriormente se deberá proceder a la recolección misma de los datos, que se hará mediante fichas y otros procedimientos similares
- De cada fuente se extraerán los aspectos concretos que parezcan relevantes para la investigación
- Por último se sacarán las conclusiones correspondientes y se elaborarán los puntos de vista respecto a cada parte del estudio, teniendo especial cuidado en esclarecer la problemática que previamente se había planteado en la fase inicial de la investigación

Diseños de campo

- Se basan en informaciones o datos primarios, obtenidos directamente de la realidad.
- Su valor reside en que a través de ellos el investigador puede cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han conseguido sus datos, haciendo posible su revisión o modificación en el caso de que surjan dudas respecto a su calidad.

- Esto garantiza un mayor nivel de confianza para el conjunto de la información obtenida.
- No obstante, los diseños de campo presentan la limitación de su reducido alcance: son muchos los datos que no se pueden alcanzar por esta vía, ya sea por restricciones espaciales o temporales, por carencia de recursos o por diversas otras razones.

Las investigaciones de campo quedan así reducidas a un sector mucho más pequeño de la realidad, aunque éste se puede abordar con mayor precisión y seguridad.

Diseños no experimentales de investigación.

La investigación no experimental es la que se realiza sin manipular deliberadamente las variables. Lo que se hace en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. En un estudio no experimental no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador. En la investigación no experimental las variables independientes ya han ocurrido o están ocurriendo y no pueden ser manipuladas, el investigador no tiene control directo sobre dichas variables, no puede influir sobre sus efectos.

Por ejemplo: Un investigador desea analizar las insuficiencias que presentan los trabajos de curso de Bioquímica Clínica de la carrera de Ingeniería, Alimentaria, farmacéutica, Agropecuaria etc. Si decidiera seguir un enfoque experimental, asignaría a uno o a varios grupos experimentales, o sea manipularía uno o varios grupos. Por el contrario, si desea seguir un enfoque no experimental, el investigador debe analizar naturalmente el desarrollo de los trabajos de curso. En ese caso no hay

manipulación de los grupos, los datos se obtienen del proceso natural de enseñanza.

Sin embargo aquí es importante señalar que también existen los denominados **experimentos pasivos**, en los cuales no se manipula el proceso a investigar, pero se seleccionan diferentes parámetros de ese proceso, en la forma en que ocurren naturalmente, para buscar relaciones entre los mismos e investigar el efecto que producen determinadas variables y en esos casos se utiliza también el Diseño de Experimentos.

Los investigadores realizan experimentos virtualmente en todos los campos del saber, por lo general para describir algo acerca de un proceso o un sistema. Literalmente, un **experimento** es una prueba o ensayo. Un **experimento diseñado** es una prueba o serie de pruebas en las cuales se inducen cambios deliberados en una o más de las variables de entrada de un proceso o sistema, de manera que sea posible observar e identificar las causas en la respuesta de salida. Se manipulan deliberadamente **una o más variables independientes** (*supuestas causas*) para analizar las consecuencias de esa manipulación sobre una o más **variables dependientes** (*supuestos efectos*), dentro la situación de control de la investigación. Manipular las variables es sinónimo de hacer variar o dar distintos valores a la variable independiente.

Ejemplos:

1. En las actividades docentes se realizan investigaciones con varios grupos de estudiantes para determinar una nueva experiencia pedagógica. En este caso al grupo que se expone a la presencia de la variable independiente se le conoce como **grupo experimental** y al grupo en el cual está ausente dicha variable se le denomina **grupo de control**, aunque ambos grupos participan en el experimento.

2. Para la determinación de la relación que hay entre la dureza del acero y el contenido de manganeso se hace un experimento. La dureza es la variable dependiente y el contenido de acero es la variable independiente.

Experimentos ex post-facto

- Experimento ex **post-facto** es el que se realiza después de los hechos.
- Por su método no se trata de un verdadero experimento: el investigador no controla ni regula las condiciones de la prueba aunque el procedimiento lógico es idéntico al de los experimentos propiamente dichos.
- Consiste en tomar como experimentales situaciones reales que se hayan producido espontáneamente, trabajando sobre ellas como si efectivamente se hubieran dado bajo nuestro control.

Diseño Encuesta

- Es exclusivo de las ciencias sociales y parte de la premisa de que si se quiere conocer algo sobre el comportamiento de las personas lo mejor es preguntárselo directamente a ellas.
- Consiste en requerir información a un grupo socialmente significativo de personas acerca de los problemas en estudio para luego, mediante un análisis de tipo cuantitativo, sacar las conclusiones que se correspondan con los datos recogidos.
- Cuando se recaba información a todas las persona que están involucradas en el problema en estudio este diseño adopta el nombre de **censo**
- Su conocimiento de la realidad es primario, no mediado, y por lo tanto menos engañoso.

- Al acudir directamente a los actores sociales para conocer su situación, sus opiniones o su conducta se evitan distorsiones e interpretaciones subjetivas.
- Debido a que es posible agrupar los datos en forma de cuadros estadísticos se hace más accesible la medición de las variables en estudio.
- De esta forma se puede cuantificar una serie de variables y se opera con ellas con mayor precisión, permitiendo el uso de medidas de correlación y de otros recursos matemáticos.
- Se supera así una de las dificultades básicas bien conocidas de la investigación social: su limitada rigurosidad y la alta posibilidad de errores por un tratamiento poco exacto de los fenómenos.
- La encuesta recoge solamente la visión que la gente tiene de sí misma. No es lo mismo lo que las personas hacen, sienten o creen, que lo que ellas mismas dicen que hacen, creen o sienten.
- Existen algunos recursos para reducir la magnitud de este problema, entre los que se cuentan: omitir algunas preguntas que se sabe la mayoría no desea o no puede contestar con veracidad, buscar formas indirectas de contrastación, prestar cuidadosa atención a la presentación personal del encuestador, etc.
- No obstante es imposible eliminar por completo el fenómeno, el investigador tendrá que tomar en cuenta, al momento de hacer el análisis, las limitaciones que impone.
- El diseño encuesta es básicamente estático. Tiende a proporcionar una especie de imagen instantánea de un determinado problema, pero no indica sus tendencias a la variación y menos aún sus posibles cambios estructurales. Esta característica reduce notablemente su eficacia predictiva, salvo para fenómenos de bastante simplicidad.
- El tratamiento de la información es estadístico, lo que supone agrupar a todas las respuestas dándole a cada una igual peso relativo. Ello puede resultar muy democrático y útil en ciertos casos,

pero casi nunca se corresponde con la realidad de los hechos, donde el liderazgo y la asimetría de las posiciones sociales son por lo general la norma.

- Las encuestas resultan apropiadas casi siempre para estudios de tipo descriptivo, aunque no tanto para los explicativos. Son inadecuadas para profundizar ciertos aspectos psicológicos o psico-sociales profundos pero muy eficaces para problemas menos delicados, como los de mercadeo masivo y las actitudes electorales.
- Resultan poco valiosas para determinar tipos de liderazgo y en general todos los problemas que se refieren más a las relaciones y estructuras sociales que a las conductas más simples o a los comportamientos, actitudes y opiniones masivas, donde sí adquieren mayor eficacia.
- La lógica de la verificación mediante encuestas se basa en la correlación estadística que presentan las distribuciones de frecuencias (o los porcentajes) de dos o más variables sobre las cuales se supone que existen relaciones de determinación. De este modo se puede inferir si existe o no una asociación entre los valores de las mismas, con lo cual queda establecida una cierta relación. Determinar, más allá de esto, cual es el tipo de relación que se ha detectado y el grado de influencia que ejerce una variable sobre otra requiere de otras nuevas pruebas que no siempre es posible realizar por medio de este diseño.

El panel

- El diseño llamado panel surge como una respuesta frente al panorama demasiado estático que ofrecen las encuestas y pretende superar esta dificultad a través de la repetición de mediciones normalizadas.

- Panel es una sucesión de mediciones que se hacen en condiciones regulares y que se aplica a determinar los valores de una variable para un cierto objeto.

Otros diseños: El estudios de casos

- Consiste en el estudio profundo y exhaustivo de uno o muy pocos objetos de investigación, lo que permite obtener un conocimiento amplio y detallado de los mismos, casi imposible de alcanzar mediante los otros diseños considerados..

Errores en la Medición Experimental

En el proceso investigativo, sobre todo en las Ciencias Técnicas, los experimentos van dirigidos a determinar el valor de una magnitud. En este procedimiento resulta de tanta importancia el cálculo del valor de interés, como la determinación del error con el cual se determina ese valor. Este error indica la **exactitud** y la **precisión** del valor calculado, así como la determinación de las **cifras significativas**. De esta manera es de interés precisar los elementos que intervienen en la medición directa o indirecta de una magnitud, así como en la determinación de su error.

En las mediciones existen muchas fuentes de errores que deben ser analizadas; estos errores pueden ser en general disminuidos si se conocen sus fuentes, pero nunca pueden ser totalmente anulados, e incluso muchos de ellos no pueden disminuir por debajo de cierto valor debido a las imprecisiones propias de la técnica y del montaje experimental.

El análisis de errores es un paso imprescindible al diseñar un experimento, esto evitará la búsqueda de instrumentos que no son necesarios y que pudieran resultar poco disponibles y caros, a la vez que permite evaluar la precisión y exactitud dentro de la cual hay que evaluar los resultados.

El **error** es la diferencia entre el resultado equivocado de una acción y el resultado correcto. Cuando se realiza una evaluación o medición experimental se cometen múltiples errores, siendo éstos la causa de las diferencias entre el valor de la propiedad que se quiere evaluar y el medido.

3.0 Tipos de errores

La teoría de errores de los equipos y **mediciones, es una de las partes más estudiadas de la teoría** de la técnica de medición. Producto de que la ocurrencia de los errores de los equipos y de las mediciones se presenta de formas diferentes, estos errores se clasifican en diferentes tipos como:

- **Errores aleatorios.** Los errores aleatorios o accidentales son el resultado de causas muy diferentes: variación de la temperatura, movimiento del aire, limitada apreciación de los aparatos de medición, etc. Todas estas causas conducen de hecho a que las mediciones repetidas de la misma magnitud den distintos resultados.
- **Errores accidentales.** no pueden eliminarse, y es inevitable su aparición en el proceso de medición, sin embargo, es posible hacer un estimado de los mismos. Estos errores obedecen a las leyes de la probabilidad. El error aleatorio que afecta a la medición se disminuye según aumente el número de veces que se realice la medición.
- **Errores sistemáticos.** Los errores sistemáticos surgen sistemáticamente durante las mediciones repetidas, se deben a una causa permanente, por ejemplo a la imperfección de la fórmula aplicada, a los equipos de medición, etc. Estos errores siempre son de la misma índole.

Los errores sistemáticos son aquellos cuyo origen se puede conocer. Tiene la característica de que el valor no fluctúa, es siempre el mismo para cada lectura, siempre por exceso o siempre por defecto, por lo que la enmienda a realizar en la medición es completamente evaluable.

Ejemplo de este tipo de error es el caso de una cinta metálica milimetrada, preparada para trabajar a 20° C pero que en determinado experimento se usó a 35° C; en este caso se puede buscar el coeficiente de dilatación del metal de la cinta y calcular que longitud se ha dilatado cada milímetro debido al exceso de temperatura, conocida esa dilatación se puede hacer la corrección de cada lectura.

La localización y eliminación de los errores sistemáticos, frecuentemente resulta difíciles y exige del análisis minucioso del método de medición y la verificación de todos los equipos.

- **Error absoluto y relativo.** Existen muchas y muy diversas causas que originan imprecisiones y errores al efectuar cualquier medición. Todos los diversos errores que se analizan en el presente trabajo se resumen bajo un denominador común: El error absoluto es la diferencia entre el valor exacto A y su valor aproximado B, o sea:

$$ea = A - B.$$

En la práctica no se conoce el valor de A sino el valor medido B al cual se le asigna un error absoluto máximo ea de acuerdo con las características del instrumento utilizado para efectuar la medición, y es común utilizar la expresión

$$M = B \pm ea.$$

En la teoría de errores en las mediciones resulta más significativo el concepto de error relativo, este se define como el cociente del error

absoluto por el valor exacto de la magnitud de la medida, o sea $er = (A - B)/A$.

El error relativo caracteriza la calidad de una medición puesto que el error relativo mide la precisión de una medición. Es más precisa una medida cuyo error relativo es de 0,1 % que otra con un error de 10 %, aún cuando esta última puede ser más exacta que la primera. El error relativo es adimensional lo que permite comparar el grado de mediciones diferentes.

Otros conceptos importantes son los de **exactitud y precisión**:

- La **exactitud** en el análisis es la aproximación del resultado obtenido al valor verdadero. **Mientras menor sea el error absoluto mayor será la exactitud.**

- **La precisión** del resultado es la reproducibilidad que se caracteriza por la dispersión de varias mediciones individuales efectuadas por el mismo método.

Mientras **menor sea la dispersión de los datos mayor será la precisión**. Por lo tanto, el error relativo da una medida de la precisión de la medición y el error absoluto de su exactitud.

3.1. Esquema del proceso de investigación

El proceso de investigación puede, asimismo, esquematizarse de acuerdo a tres fases:

1-Problema científico

2-Hipótesis

3-Aceptación/ rechazo de la hipótesis

Para pasar de la fase 1 a la 2 se necesita elaborar el **Marco Teórico, conceptual o referencial** que tiene a su vez tres ejes: los antecedentes o estado del arte, las bases teóricas y la descripción de las variables, tanto conceptual como operacionalmente. Para aceptar o rechazar la hipótesis será necesario aportar **evidencias** recopiladas de la aplicación de métodos y técnicas de investigación o con una prueba estadística.

3.1.1. Variables

Son propiedades cuya variación puede ser medida. Deben ser definidas conceptual (¿qué es?) y operacionalmente (¿cómo se mide?). Se consideran las características, aspecto, propiedad o dimensión de un fenómeno que pueden asumir distintos valores. Para operativizar las variables se requiere precisar su valor, traduciéndolas a conceptos susceptibles de medirse.

Clasificación de las variables

En términos generales, las variables se clasifican según el nivel de medición que representan:

Variables cualitativas. Son aquéllas que se refieren a cualidades o atributos no medibles en números. Por ejemplo, organización, personal y funciones.

Variables cuantitativas. Son las susceptibles de medirse en términos numéricos. Se subdividen a su vez en:

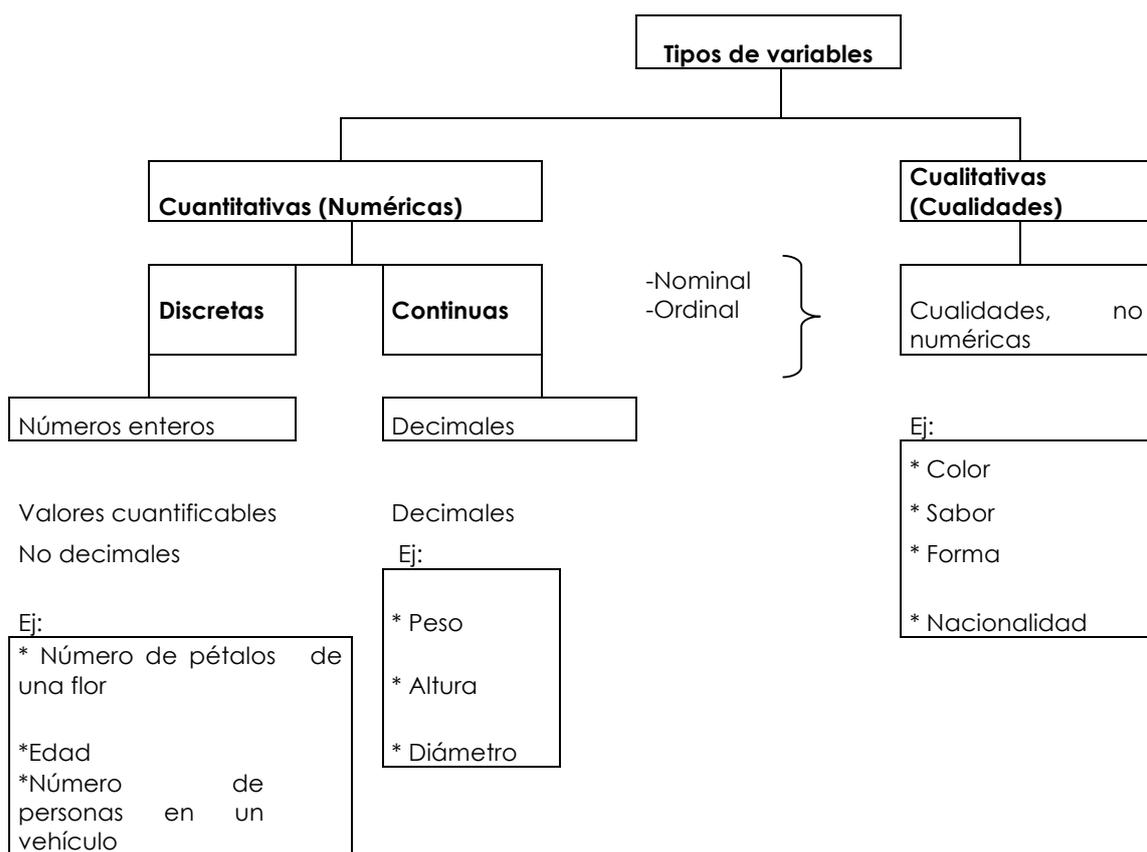
Cuantitativas continuas. Pueden asumir cualquier valor. Por ejemplo: peso, edad y talla.

Cuantitativas discontinuas. Asumen sólo valores enteros. Por ejemplo, número de hijos.

Cuando existen correlaciones se habla entonces de variables independientes y dependientes:

Variables independientes. Expresan las causas del fenómeno. Por ejemplo, medios de enseñanza (deficientes).

Variables dependientes. Expresan las consecuencias del fenómeno se denominan variables de respuesta o d efecto. Por ejemplo, calidad de la enseñanza



3.1.2. La hipótesis

La hipótesis se redactará después que se han estudiado los antecedentes y las bases teóricas. De acuerdo a los siguientes autores, considerados clásicos en el tema:

- La hipótesis es la expresión conjetural de la relación entre dos o más variables.

- Una hipótesis es una conjetura sobre la posible relación entre variables.
- Es una proposición, generalización o afirmación comprobable que podría ser la solución de un problema.

3.1.3. Características de las hipótesis

- Constituyen afirmaciones tentativas de relación y son estas afirmaciones las que se someten a prueba en la investigación.
- Son parte de la metodología de la Ciencia y están asociadas al criterio de la objetividad.
- Constituyen instrumentos para someter a prueba la realidad y puede demostrarse si son probablemente correctas o incorrectas con independencia del propio investigador/a.
- Para que sean útiles desde el punto de vista científico deben ser comprobables o por lo menos tener implicaciones que se puedan comprobar.

3.1.4. Tipos de hipótesis de investigación

Cuando la hipótesis proviene de la generalización a partir de relaciones concretas observadas en la realidad, se denominan hipótesis inductivas:

“La frecuencia de la visita de los familiares en una unidad de cuidados intensivos determina los costos operativos”

Las hipótesis deductivas surgen de la teoría que sirve de punto de partida al investigador para verificar la influencia de dichas proposiciones teóricas en su práctica.

“La aplicación de un programa de Psicoeducación a familiares de pacientes internados con trastorno bipolar disminuye los costos del tratamiento terapéutico del paciente.”

Clasificación de las hipótesis

Las hipótesis pueden clasificarse, según diferentes categorías, en:

1. Hipótesis simple (a) o compleja (b): Una hipótesis simple enuncia una relación de asociación o de causalidad entre dos variables. La hipótesis compleja predice la relación de asociación o de causalidad entre tres o más variables, bien sean dependientes o independientes.

a. “La visita preoperatoria de la enfermera quirúrgica disminuye la ansiedad en el paciente sometido a cirugía mayor ambulatoria.”

b. “El uso de ayudas mecánicas en la movilización de los pacientes reduce los tiempos de trabajo de enfermería y las lesiones de espalda en estos profesionales.”

2. Hipótesis direccional (a) o no direccional (b): La hipótesis direccional especifica la dirección esperada de la relación entre variables, mientras que la no direccional enuncia la relación entre variables, pero no predice la naturaleza de dicha relación.

a. “La práctica del yoga es beneficiosa para conseguir un patrón de sueño satisfactorio en personas de más de 65 años.”

b. “Existe una relación entre el consumo de éxtasis y la violencia de los jóvenes norteamericanos.”

3. Hipótesis de asociación (a) o de causalidad (b): La hipótesis de asociación se ocupa unas variables que existen o varían al mismo tiempo, pero para las que no se propone una relación causa-efecto. Las hipótesis

de causalidad describen, sin embargo, la existencia de una relación en la que la variable independiente causa un efecto en la variable dependiente.

a. "Existe una correlación negativa entre uso del transporte en hora punta y el estado anímico de los trabajadores que lo utilizan al inicio de su jornada laboral."

b. "Si la pareja va a entrar al paritorio, la preparación al parto es más eficaz cuando se realiza en pareja que cuando lo realiza solamente la mujer embarazada."

4. Hipótesis estadística (H_0) o de investigación (H_1): La hipótesis estadística, también llamada hipótesis nula, se representa por el símbolo H_0 y puede ser simple o compleja, de asociación o de causalidad. La hipótesis nula de asociación enuncia que no existe relación entre las variables (a). La hipótesis nula causal señala que la variable independiente no produce ningún efecto sobre la variable dependiente o que no existe diferencia entre los grupos estudiados:

a. "No existe relación entre el hecho de fumar durante el embarazo y el bajo peso del niño al nacer."

b. "No existe diferencia en las puntuaciones de ansiedad del grupo que se benefició de relación de ayuda y el grupo que no se benefició de ella."

Con fines estadísticos el rechazo de la hipótesis nula permite aceptar la hipótesis de investigación. La hipótesis de investigación (H_1) es lo contrario de la hipótesis nula y predice que la variable independiente tiene realmente un efecto en la variable dependiente.

a. "Existe relación entre el hecho de fumar durante el embarazo y el bajo peso del niño al nacer."

b. "Los pacientes que se beneficiaron de la relación de ayuda tuvieron mejores puntuaciones en el test de ansiedad que el grupo que no se benefició de ella."

La verificación de hipótesis constituye el eje central de la mayoría de las investigaciones empíricas. Pero los resultados obtenidos nunca deben ser enunciados en términos absolutos. La confirmación de una hipótesis aumenta la verosimilitud de una teoría, pero no la prueba. Los límites del método científico fomentan la duda acerca de los resultados de un determinado estudio y obligan a los investigadores.

3.2. Planteamiento de la investigación

Selección del tema y formulación del problema. Justificación de la investigación

- **Seleccionar un tema bien concreto y accesible:**

Es preferible definir un tema concreto, bien delimitado y preciso, sobre el que pueda encontrarse suficiente bibliografía y sea factible recoger datos de interés.

- **Escoger una temática conocida:**

Es conveniente concentrarse en aquellas áreas del conocimiento donde la información es considerable para mejor ocasión el abordaje de temas desconocidos.

- **Buscar áreas de trabajo en las que pueda contarse con una ayuda efectiva:**

Es siempre recomendable contar con apoyo externo cuando se comienza a investigar. Por eso resulta útil escoger temas en proceso experimental y en los cuales pueda contarse con el asesoramiento y la orientación de profesores e investigadores más versados en la materia. El investigador solitario, que rechaza todo contacto con los demás y no busca la ayuda de otras personas, pertenece casi enteramente al terreno de la ficción.

- **Formular un problema de investigación que resulte de real interés**
- **Justificación de la investigación**

Es necesario exponer ante otros las razones que justifican la realización de un proyecto. A continuación aparecen algunos criterios formulados como preguntas. Mientras mayor número de respuestas positivas se tengan, la investigación tendrá bases más sólidas para justificar su realización:

Conveniencia: ¿Para qué sirve la investigación?

Relevancia social: ¿quiénes se beneficiarán con los resultados? ¿de qué modo?

Implicaciones prácticas: ¿ayudará a resolver algún problema práctico?

Valor teórico: ¿la información obtenida servirá para apoyar o desarrollar una teoría? ¿se pueden generalizar los resultados a principios más amplios? ¿dará luz sobre el comportamiento de una o varias variables, o de la relación entre ellas?,...

Utilidad metodológica: ¿puede ayudar a crear nuevos instrumentos para recolectar o analizar datos? ¿puede lograr mejoras de la forma de experimentar?

3.2.1. Tipos de investigación según sus objetivos

Una vez seleccionado un problema que merezca la atención del investigador y que en principio resulte accesible, se hace imprescindible formular la siguiente pregunta: ¿Cuál es el objeto de estudiar el problema X? ¿Qué conocimientos se quieren obtener de esta indagación?

De acuerdo a la utilidad que, fuera del ámbito estrictamente científico, van a tener las conclusiones que se saquen, las investigaciones suelen clasificarse en dos grandes tipos: **puras y aplicadas**.

Son investigaciones **puras** aquellas en que los conocimientos no se obtienen con el objeto de utilizarlos de un modo inmediato, aunque ello no quiere decir que estén totalmente desligadas de la práctica o que sus resultados no vayan a ser empleados para fines concretos en un futuro más o menos próximo.

La investigación **aplicada** persigue fines más directos e inmediatos. La investigación pura y la aplicada no son dos formas contrapuestas.

Asimismo, las investigaciones pueden ser:

Exploratorias:

- Pretenden dar una visión general y sólo aproximada de los objetos de estudio.
- Se realizan especialmente cuando el tema elegido ha sido poco explorado, cuando no hay suficientes estudios previos y cuando aún, sobre él, es difícil formular hipótesis precisas o de cierta generalidad.

- Se realizan también cuando aparece un nuevo fenómeno no admite todavía una descripción sistemática, o cuando los recursos de que dispone el investigador resultan insuficientes como para emprender un trabajo más profundo.

Descriptivas:

- Describen algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos.
- Utilizan criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando de ese modo información sistemática y comparable con la de otras fuentes.

Explicativas:

- La preocupación se centra en determinar los orígenes o las causas de un determinado conjunto de fenómenos.
- Su objetivo es determinar por qué suceden ciertos hechos, analizando las relaciones causales existentes o, al menos, las condiciones experimentales.
- Es más profundiza en el conocimiento de la realidad porque explica la razón o el porqué de las cosas, y es por lo tanto más complejo y delicado, pues el riesgo de cometer errores aumenta aquí considerablemente.

3.3. La recolección de los datos

Indicadores, técnicas e instrumentos

Datos primarios y secundarios

- Los datos primarios son aquellos que el investigador obtiene directamente de la realidad, recolectándolos con sus propios instrumentos.
- Los datos secundarios, por otra parte, son registros escritos que proceden también de un contacto con la práctica, pero que ya han sido recogidos y muchas veces procesados por otros investigadores.
- Los datos primarios y los secundarios no son dos clases esencialmente diferentes de información, sino partes de una misma secuencia: todo dato secundario ha sido primario en sus orígenes y todo dato primario, a partir del momento en que el investigador concluye su trabajo, se convierte en dato secundario para los demás.

Recolección de datos primarios

- Siendo los datos primarios aquellos que surgen del contacto directo con la realidad empírica las técnicas encaminadas a recogerlos reflejarán, necesariamente, toda la compleja variedad de situaciones que se presentan en la vida real.
- La observación consiste en el uso sistemático de los sentidos orientados a la captación de la realidad que se quiere estudiar
- Existen, como ya se ha visto, otros procedimientos de recolección de datos primarios: la entrevista, la encuesta, el cuestionario de auto-aplicación, los tests,

La observación científica

- Es el uso sistemático de los sentidos en la búsqueda de los datos que se necesitan para resolver un problema de investigación.
- Observar científicamente es percibir activamente la realidad exterior con el propósito de obtener los datos que, previamente, han sido definidos como de interés para la investigación.
- La observación que se realiza cotidianamente, como parte de nuestra experiencia vital, no puede ser considerada como científica pues no está orientada hacia objetos precisos de estudio, no es sistemática y carece de controles o de mecanismos para evitar errores.

Observación simple y participante

- La observación simple resulta útil y viable cuando se trata de conocer hechos o situaciones que de algún modo tienen un cierto carácter público, es decir no pertenecen estrictamente a la esfera de las conductas privadas de los individuos.
- La observación simple puede adquirir también un carácter indirecto, si se al auxilio de diversos instrumentos capaces de registrar información sobre el problema en estudio.
- La observación participante implica la necesidad de un trabajo casi siempre más dilatado y cuidadoso, pues el investigador debe primeramente integrarse al grupo, comunidad o institución en estudio para, una vez allí, ir realizando una doble tarea: desempeñar algunos roles dentro del grupo, como uno más de sus miembros, a la par que ir recogiendo los datos que necesita para la investigación.

. La entrevista

- La entrevista es una forma específica de interacción social que tiene por objeto recolectar datos para una investigación.
- El investigador formula preguntas a las personas capaces de aportarle datos de interés, estableciendo un diálogo peculiar, asimétrico, donde una de las partes busca recoger informaciones y la otra es la fuente de esas informaciones..
- La ventaja esencial de la entrevista reside en que son los mismos actores sociales quienes proporcionan los datos relativos a sus conductas, opiniones, deseos, actitudes y expectativas, cosa que por su misma naturaleza es casi imposible de observar desde fuera.
- Cualquier persona entrevistada hablar de aquello que se pregunte, pero siempre dará la imagen que tiene de las cosas, *lo que cree que son*, a través de toda su carga subjetiva de intereses, prejuicios y estereotipos.
- Existe una amplia variedad de preguntas dirigida aleatoriamente que proporcionarían respuestas inexactas o falsificadas, cuando no una reacción adversa que interrumpa toda comunicación
- Las personas nunca contestan la verdad respecto a sus ingresos personales en dinero, ya sea porque los disminuyen (ante el temor de estar frente a algún tipo de inspector de impuestos o porque suponen que pueden recibir alguna ayuda), o porque los aumentan (con fines de ostentación social o para reforzar su autoestima).

Entrevistas no estructuradas

- Una entrevista no estructurada o no formalizada es aquella en que existe un margen más o menos grande de libertad para formular las preguntas y las respuestas.

- No se guían por un cuestionario o modelo rígido, sino que discurren con cierto grado de espontaneidad, mayor o menor según el tipo concreto de entrevista que se realice. Pueden ser:

Entrevista informal: es la modalidad menos estructurada posible de entrevista ya que la misma se reduce a una simple conversación sobre el tema en estudio. Lo importante no es aquí definir los límites de lo tratado ni ceñirse a algún esquema previo, sino "hacer hablar" al entrevistado,

Entrevista focalizada: es prácticamente tan libre y espontánea como la anterior, pero tiene la particularidad de concentrarse en un único tema. El entrevistador deja hablar sin restricciones al entrevistado, proponiéndole apenas algunas orientaciones básicas pero, cuando éste se desvía del tema original y se desliza hacia otros distintos, el entrevistador vuelve a centrar la conversación sobre el primer asunto, y así repetidamente.

Entrevistas guiadas o por pautas": son aquellas, ya algo más formalizadas, que se guían por una lista de puntos de interés que se van explorando en el curso de la entrevista. Los temas deben guardar una cierta relación entre sí. El entrevistador, en este caso, hace muy pocas preguntas directas, y deja hablar al entrevistado siempre que vaya tocando alguno de los temas señalados en la pauta o guía. En el caso de que éste se aparte de ellos, o que no toque alguno de los puntos en cuestión, el investigador llamará la atención sobre ellos, aunque tratando siempre de preservar en lo posible la espontaneidad de la interacción.

Entrevistas formalizadas

- Se desarrollan en base a un listado fijo de preguntas cuyo orden y redacción permanece invariable.
- Según el tipo de preguntas que se incluyan en un cuestionario las entrevistas resultantes serán más o menos estructuradas. Para ello

las preguntas suelen dividirse en dos grandes tipos: a) de alternativas fijas; b) de final abierto.

Las preguntas de **alternativas fijas**, llamadas comúnmente *cerradas*, formalizan más el cuestionario, pues en ellas sólo se otorga al entrevistado la posibilidad de escoger entre un número limitado de respuestas posibles.

Las preguntas **de final abierto**, llamadas también simplemente *abiertas*, proporcionan una variedad más amplia de respuestas. Una vez que se redacta el conjunto de preguntas que constituyen un cuestionario es necesario revisar éste una y otra vez para asegurarse de su consistencia y eliminar los posibles errores u omisiones.

Casi siempre se realiza lo que se denomina una **prueba piloto**, que consiste en administrar el cuestionario a un conjunto reducido de personas para calcular su duración, conocer sus dificultades y corregir sus defectos antes de aplicarlo a la totalidad de la muestra.

Recolección de datos secundarios. Uso del internet

Es el medio más usado actualmente. Debe tenerse en cuenta que la mayoría de las fuentes de mayor relevancia, libros, tesis, revistas científicas, no están disponibles libremente en la red.

3.3. EL DISEÑO DE INVESTIGACION

- Es un modelo de verificación que permite contrastar hechos con teorías
- Su forma es la de una estrategia o plan general que determina las operaciones necesarias para hacerlo.
- Sin una estrategia general orientada a la correcta selección de las técnicas de recolección y análisis de datos no es posible trabajar científicamente.

- Permite llevar a la práctica los postulados generales del método científico, planificando una serie de actividades sucesivas y organizadas donde se encuentran las pruebas a efectuar y las técnicas a utilizar para recolectar y analizar los datos.
- Se redacta una vez que el investigador ya ha alcanzado suficiente claridad respecto a su problema y que orienta y esclarece las etapas que habrán de acometerse posteriormente.

La reseña de procedimientos y el proyecto de investigación

Una vez seleccionado el diseño en concreto a emplear en la investigación se hace imprescindible poner en claro las formas específicas que éste habrá de adoptar, definiendo las operaciones concretas que son necesarias para llevarlo a cabo. Esta actividad se denomina **reseña de procedimientos** y para realizarla es preciso detallar:

- Las variables a medir y el papel que adoptarán en relación a las otras variables que intervienen.
- Los esquemas lógicos de comprobación y la interpretación que pueden dársele a diversos resultados posibles.
- Los pasos necesarios para llevar a cabo el diseño de investigación, ordenada y explícitamente, en las circunstancias concretas del trabajo.
- Los recursos materiales y humanos necesarios.
- Cualquier otro elemento que pueda revestir importancia para la demarcación de las tareas a ejecutar: cronograma, presupuesto, lista de actividades y materiales, formas de registro...
- La reseña de procedimientos debe ser completada, para mayor claridad, con un **esquema** previo, provisional, **de presentación de la investigación**.
- Este esquema tiene por objeto proporcionar una visión general de cómo va a resultar el trabajo, lo que servirá de orientación acerca de sus posibles omisiones, incoherencias o contradicciones.

- Debe constar, cuando existen datos a procesar estadísticamente, del plan de cuadros a presentar y, en todos los casos, del esquema de capítulos o partes que desarrollaran el contenido del trabajo.
- El **proyecto de investigación** es un documento que elabora el investigador para especificar las características precisas de una indagación a realizar.
- Se redacta luego de haber concluido todas las etapas anteriores y generalmente va antecedido de un **anteproyecto**, un documento similar pero mucho menos preciso que se elabora al comenzar la investigación, apenas se hayan definido sus características principales.
- En un anteproyecto, por lo tanto, deben exponerse las características del problema, su justificación, los objetivos de la investigación y si las hubiere las hipótesis a verificar.
- En un proyecto es preciso completar mucho más esta información, ahondando y definiendo mejor los temas tratados en el anteproyecto y agregándoles lo relativo al diseño de investigación, tanto en sus aspectos metodológicos como prácticos, así como un marco teórico que haga inteligible el sentido de lo que se proyecta.

3.4. EL MUESTREO

Datos y unidades

- Por **dato** se entiende cada uno de los elementos de información que se recoge durante el desarrollo de una investigación y sobre la base de los cuales, convenientemente sintetizados, podrán extraerse conclusiones de relevancia en relación al problema inicial planteado.

Universo y muestra

- Si el universo está compuesto por un número relativamente alto de unidades será prácticamente imposible, por razones de tiempo y de costos, y porque no es en realidad imprescindible, examinar cada una de las unidades que lo componen.
- Se debe extraer una muestra de ese universo, o sea un conjunto de unidades, una porción del total, que represente la conducta del universo en su conjunto.
- Una muestra es una parte del todo (universo) y que sirve para representarlo.
- No todas las muestras resultan útiles para llevar a cabo un trabajo de investigación. Lo que se busca al emplear una muestra es que, observando una porción relativamente reducida de unidades, se obtengan conclusiones semejantes a las que se lograrían si se estudiara el universo total.
- Cuando una muestra cumple con esta condición se llama muestra **representativa**.
- Sus conclusiones son susceptibles de ser generalizadas al conjunto del universo, aunque para ello se deba añadir un cierto margen de error en las proyecciones.
- Casi todas las muestras que se utilizan en las investigaciones son muestras representativas, no obstante que en algunos casos se empleen muestras no-representativas.
- Ello ocurre cuando no se pretende hacer un trabajo muy preciso, cuando se buscan conocer apenas algunos indicios generales de un problema o cuando el tiempo impide otra forma de trabajo más rigurosa.
- No es lícito proyectar estos conocimientos de tipo sumario hacia el universo, sino que se deben considerar como aproximaciones previas para estudios más profundos.

- No puede saberse nunca *a priori* si la muestra obtenida es o no representativa, pues para saberlo con absoluta certeza sería necesario investigar todo el universo y luego comparar ambos resultados.
- Lo que se hace es acudir a procedimientos matemáticos que son capaces de indicar con qué nivel de confianza se trabaja al escoger una muestra determinada. El estudio de estos procedimientos corresponde al campo de la estadística.
- Una primera división que suele hacerse entre las muestras consiste en separarlas en muestras *probabilísticas* y *no probabilísticas*.
- En el primer tipo la característica fundamental es que todo elemento del universo tiene una determinada probabilidad de integrar la muestra, y que esa probabilidad puede ser calculada matemáticamente con precisión.
- En las muestras no probabilísticas ocurre lo contrario y el investigador procede en cierta forma a ciegas, pues no tiene una idea del error que puede estar introduciendo en sus apreciaciones. Las muestras no probabilísticas más utilizadas son las llamadas **accidentales, por cuotas o intencionales**.
- Una muestra **intencional** escoge sus unidades no en forma fortuita sino designando a cada unidad según características que para el investigador resulten de relevancia.
- Estas muestras son muy útiles y se emplean frecuentemente en los estudios de caso, por más que la posibilidad de generalizar conclusiones, a partir de ellas, sea en rigor nula.

Muestras aleatorias

- Cada uno de los elementos del universo tiene una probabilidad determinada y conocida de ser seleccionado. Para que esto suceda así es necesario proceder a la extracción de la muestra mediante ciertas técnicas, capaces de garantizar que cada

elemento de la misma posea una probabilidad conocida de aparecer en ella. Los procedimientos más usuales para la obtención de muestras aleatorias son los siguientes:

Tamaño de la muestra y error muestral

- Cuando una muestra es aleatoria o probabilística es posible calcular sobre ella el **error muestral**.
- Este error indica el porcentaje de incertidumbre, es decir, el riesgo que se corre de que la muestra escogida no sea representativa.
- De tal modo que, si se trabaja con un error calculado en 5%, ello significa que existe un 95% de probabilidades de que el conjunto muestral represente adecuadamente al universo del cual ha sido extraído.
- A medida que se incrementa el tamaño de la muestra el error tiende a reducirse, pues la muestra va acercándose más al tamaño del universo.
- Del mismo modo, para una muestra determinada, su error será menor cuanto más pequeño sea el universo a partir del cual se la ha seleccionado.
- Así, para un universo de 10.000 casos, una muestra de 200 unidades tendrá un error mayor que una de 300; una muestra de 200 casos, por otra parte, tendrá un error mayor si el universo tiene 10.000 unidades que si éste posee solamente 2.000.
- El error muestral nunca debe calcularse como un porcentaje del tamaño de la muestra respecto al del universo.
- La variación de los errores al modificarse estas cantidades se da proporcionalmente, pero no de acuerdo a ecuaciones lineales.
- Para ello es preciso calcular, en cada caso, el error que se pueda cometer, o porcentaje de riesgo, de acuerdo a los datos concretos disponibles y con ecuaciones de la Estadística.

- Para fijar el tamaño de la muestra adecuado a cada investigación es preciso primero determinar el porcentaje de error que se está dispuesto a admitir.
- Una vez hecho esto deberán realizarse las operaciones numéricas correspondientes para poder calcular el tamaño de la muestra dentro del margen de error aceptado.
- Es decir que no se fija primero el número de unidades de la muestra para luego proceder a determinar el riesgo que se corre, sino a la inversa, se pone un límite a este riesgo y en función de ese valor se define el tamaño de la muestra que garantiza no sobrepasarlo.
- A veces el tamaño de la muestra queda determinado previamente por consideraciones prácticas, fundamentalmente económicas. En tales casos no hay otra alternativa que aceptar el nivel de error que su magnitud acarree.

3.5. EL INFORME DE INVESTIGACIÓN

Consiste en:

1) Una sección preliminar donde aparecen los propósitos de la obra, donde se pasa revista a los conocimientos actuales sobre la materia y se definen las principales líneas del tema a desarrollar. Junto con este material se agrupan generalmente justificaciones respecto a la importancia del tema elegido y otros planteamientos similares. La **introducción** del trabajo es, por lo general, el sitio más apropiado para exponer estos puntos. La misma se redacta teniendo muy en cuenta lo escrito en el proyecto de investigación.

2) El cuerpo central del informe donde se desarrolla propiamente el tema, se expone en detalle las consideraciones teóricas que guían la investigación y se exponen los hallazgos que se han hecho, con su correspondiente análisis e interpretación. Por eso en este cuerpo principal

del trabajo deben aparecer los cuadros estadísticos que resumen los resultados de la investigación.

Consta generalmente de varios capítulos que se van desarrollando de tal modo que las transiciones entre uno y otro sean mínimas, y que se enlazan de acuerdo a un orden general de exposición. Lo importante es que se alcance la mínima y necesaria coherencia que permita integrar a la obra como un todo orgánico y a partir de la cual se pueda reconstruir la realidad en su unidad y multiplicidad. Esta es la parte más larga del informe de investigación y debe corresponder al desenvolvimiento anunciado ya en la introducción.

3) Una sección final donde se incluyen la síntesis o **conclusiones** generales del trabajo y, si las hubiere, las recomendaciones del mismo. A esta sección final le sigue una parte complementaria integrada por la bibliografía, los anexos o apéndices y el índice o índices de la obra. El índice general, sin embargo, también se puede colocar al comienzo. En estos anexos aparecen algunos de los cuadros estadísticos, mapas y textos complementarios que, por su extensión, no resulta conveniente intercalar en el informe, pero que pueden resultar de interés para algunos lectores o de apoyo a las ideas expuestas en el informe.

3.5.1. Recomendaciones Sobre la Redacción del Informe

a) No tratar de redactar el trabajo de primera intención: muy pocas personas tienen la habilidad y el suficiente dominio del idioma como para redactar prolijamente un informe sobre un tema más o menos complejo sin apelar a borradores, múltiples correcciones y diversos ensayos. .

b) No esforzarse por seguir un orden rígido en la redacción: no existe ninguna necesidad, ni teórica ni práctica, de que la redacción siga el mismo orden que ha de poseer el informe. Probablemente haya en el trabajo algunos aspectos que, antes de la finalización del mismo, ya puedan adoptar una forma definitiva; puede haber otros que, aunque

situados al comienzo del informe, deban esperar algo más para ser redactados en forma completa y acabada. En este sentido la experiencia indica que la rigidez sólo constituye una pérdida de esfuerzos y de tiempo. La introducción de un trabajo, por ejemplo, casi siempre se escribe después que el resto del informe haya sido completado, pues resulta más sencillo introducir y presentar un trabajo que ya se tiene a la vista.

c) Cuidar minuciosamente la lógica interna: redactar bien no es sólo una tarea gramatical sino un trabajo de lógica aplicada. Sólo lo que se tiene claro en el intelecto puede ser llevado a la palabra con claridad; sin una redacción lógicamente consistente un trabajo científico se desmerece seriamente, pues arroja dudas acerca de la propia capacidad de razonamiento del autor. La ciencia no necesita de ambigüedades ni de innecesarios adornos.

d) Emplear un lenguaje adecuado al tema: un informe de investigación debe ser comprendido por cualquier lector que posea la mínima base teórica necesaria. Por lo tanto debe expresarse en forma clara y sencilla, directa, omitiendo pasajes confusos o demasiados extensos y las oraciones que puedan interpretarse en más de un sentido. Lo estético en la ciencia es la claridad y la precisión, no la oscuridad o la vaguedad en el lenguaje. Nunca se debe tratar de impresionar al lector mediante la utilización de términos grandilocuentes o expresiones rebuscadas. La idea más complicada que pueda concebirse admite siempre una exposición sencilla, pues la oscuridad en la expresión es casi siempre efecto de la confusión mental.

Bibliografía

Castaño, R. 2000. Paradigma de la Investigación Social. Folleto.

Elizondo, A. 2006. Metodología de la investigación contable; 3ª Edición. Editorial Thomson; Ciudad de México.

García, F. Lucía Teresa García Córdoba. 2004. "La problematización. Una oportunidad para estimular y valorar la generación de investigadores". Edit. Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México.

Gómez, M. 2003. Algunos comentarios sobre la potencialidad de la investigación en Contabilidad. INNOVAR, Revista de Ciencias Administrativas y Sociales. No. 21, julio – diciembre

González, R.; Yll, M.; Curiel, L. 2003. Metodología de la Investigación Científica para las Ciencias Técnicas. Universidad de Matanzas, Cuba.

Hernández R. Metodología de la Investigación. 2006. México : Mc Graw Hill.

Münch, L. Ernesto Ángeles. 2001. Métodos y técnicas de investigación. México : Editorial Trillas.

Walker, M. traducción de J. A. Álvarez. 2000. Cómo escribir trabajos de investigación. Barcelona : Gedisa,. (destrezas básicas de investigación: elección y restricción del tema, uso de la biblioteca, registro y organización de la información).

El proceso de investigación. Hipótesis científicas.
<http://perso.wanadoo.es> Apuntes "Metodología de Investigación" El problema científico.<http://www.angelfire.com>

Formulación de objetivos de investigación
<http://www.fhumyar.unr.edu.ar>

Tutoriales Taller de Proyectos. 2008. Análisis de objetivos: objetivos en la investigación Objetivo general y objetivos específicos. <http://www.scribd.com>

El marco teórico de una investigación. <http://www.fhumyar.unr.edu.ar>

Cómo construir un marco teórico. 2004. <http://www.geiuma-oax.net>

Métodos de investigación. 2008. <http://www.gestiopolis.com> producir los estudios con el fin de poder comprender los fenómenos.

Ing. Jaime Fabián Vera Chang

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6105-3366>

Ingeniero Agropecuario graduado en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Magíster en Procesamiento de Alimentos en la Universidad Agraria del Ecuador. Presidente del comité del Comité de Investigación de la Facultad de Ciencias Pecuarias periodo (2016- hasta la actualidad). Ex miembro del Comité de Investigación de la Facultad de Ciencias Pecuarias (2011-2013) y el periodo (2015-2016). Ex investigador de la Unidad de Investigación Científica y tecnológica de la UTEQ (2008-2013). Ex asistente investigador en el Laboratorio de Biotecnología en enero (2007-2008). Investigador del área agrícola, ciclo perenne cacao desde enero 2009 hasta 2013. Docente Facultad de Ciencias Pecuarias, Carreras de Ingeniería en Alimentos, e Ingeniería Agropecuaria, hasta la actualidad. Ha realizado y participado aproximadamente en 90 seminarios, conferencias y cursos nacionales e internacionales. Director de dos proyectos de investigación FOCICYT-UTEQ en el Área de calidad y post-cosecha del cacao y uso de residuos para uso alimentario. Arbitraje Internacional de artículos científicos del Publindex de Universidad Francisco de Paula Santander-Colciencias-Colombia. Y Revista de Biología Tropical/ International Journal of Tropical Biology and Conservation Universidad de Costa. Par externo de la Revista el Misionero de la Universidad Agraria del Ecuador, Revista Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Reconocimiento en calidad de tutor en el área temática Agricultura, Silvicultura y Veterinaria el tercer lugar en el concurso Galardones Nacionales del Senescyt 2017. Guayaquil – Ecuador, por haber participado en calidad de grupo académico para la aprobación del rediseño de la carrera de Ingeniería en Alimentos Resolución RCP-SO-25 N° 426-2016, por 10 años de servicio en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Profesor no titular de las materias: Diseño Experimental, Metodología de la Investigación Científica, Métodos Estadísticos, Paquetes Estadísticos, Probabilidad y Estadística, Estadística descriptiva e Inferencial. Calidad e Inocuidad de los Alimentos, Tecnología de Frutas y Hortalizas, Cadenas Agroalimentarias y Elaboración de productos agropecuarios.

Rafael Castaño Oliva (21.12.1951. La Habana)

Doctor en Ciencias Naturales, (Ph.D) por la Universidad Técnica de Dresden, Alemania, 1986. Especialista en Espectroscopía Molecular y Metodología de la Investigación. Graduado de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de la Habana (1975), actualmente es asesor del Sistema de Investigación y Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, además profesor de Posgrado de las universidades Católica, Estatal, Agraria y ESPOL, entre otras, en las materias Diseño de Tesis, Metodología de la Investigación y Metodología de la Enseñanza. Orientador de Tesis de Maestría en Pedagogía Profesional, en Gerencia Educativa y en otras ramas de la ciencia. Presidente de Tribunales de Grado de Máster en Ciencias y en diversos diplomados. Profesor de Gerencia y Liderazgo en la Educación Superior. Tutor de numerosas tesis. Autor de numerosos artículos científicos sobre temas de Metodología de la Investigación, Pedagogía Profesional y Química publicados en revistas especializadas. Autor de texto sobre Gerencia de la Educación Superior. Autor de libros y folletos sobre Metodología de la Enseñanza y Metodología de la Investigación. Autor de planes de estudio, programas y otros materiales didácticos en los campos de la Química y de la Pedagogía. Ponente en innumerables eventos científicos nacionales e internacionales.

Yenny Guiselli Torres Navarrete

Ingeniera Zootecnista. Doctora en Recursos Naturales y Gestión Sostenible por la Universidad de Córdoba-España, 2015. Docente Principal de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ha impartido cátedras como: Introducción a la Zootecnia, Metodología de la Investigación Científica y Bienestar Animal Ha participado en calidad autor y coautor en numerosos artículos en revistas especializadas y directora de proyectos de investigación.

ISBN: 978-9942-33-070-3



compAs
Grupo de capacitación e investigación pedagógica