

# **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**TINS**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ**

Vicerrectorado de Investigación

# **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

TINS Básicos

INGENIERIA DE SISTEMAS, INGENIERÍA ECONÓMICA,

TEXTOS DE INSTRUCCIÓN BÁSICOS (TINS) / UTP

Lima - Perú

## © **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

---

Desarrollo y Edición : Vicerrectorado de Investigación

Elaboración del TINS : Ing. René Rivera Crisóstomo

Diseño y Diagramación : Julia Saldaña Balandra

Soporte académico : Instituto de Investigación

Producción : Imprenta Grupo IDAT

*Queda prohibida cualquier forma de reproducción, venta, comunicación pública y transformación de esta obra.*

“El presente material contiene una síntesis de las diferentes obras de Metodología de la Investigación Científica y tecnológica publicadas lícitamente, el cual podrá ser sujeto de revisión y mejora por los profesores del curso, pues; constituye un material auxiliar de enseñanza que será empleado en el desarrollo de las clases de metodología de la investigación científica y tecnológica en nuestra institución.

Éste material es de uso exclusivo de los alumnos y docentes de la Universidad Tecnológica del Perú, preparado para fines didácticos en aplicación del Artículo 41 inc. C y el Art. 43 inc. A., del Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor”.



## *Presentación*

La semántica de la investigación conduce a pensar que el permanente estado de descubrimiento por el hombre de algo de su medio ambiente físico y social impulsó, ascendentemente el desarrollo humano, en permanentes actos de evolución de la reflexión; como una acción instintiva en el comienzo, para la defensa de la vida y el cambio del estar al bienestar acercándose a los presocráticos.

En el camino de su evolución el homínido desde su condición de *homo erectus* a su estado de *homo habilis*, superando lo instintivo habría ido creando actos de observación, en el espacio dinámico de creación intelectual del ser humano.

Es de conjeturar que en el espacio tiempo de evolución del *homo habilis*, el ascenso intelectual condujo al hombre a su estado de *homo sapiens*, estado en el que el conjunto de sentimientos acogió de manera acelerativa a los actos intelectivos, mediante sólidos actos de observación.

Con mayores sentimientos y mayores actos de raciocinio, el hombre fue a desarrollar su capacidad de observación, que a la postre acompaña al *homo sapiens* en su ascenso hacia el estado reflexivo que sublima la filosofía, patéticamente acunada por la cultura griega; en el mundo occidental; civilización que se hace notable desde antes del siglo VII a.c., y que se extiende en sus influencias hasta el primer milenio a.c.

Otra cultura que decanta en civilizaciones de occidente es la proveniente de las fuentes judías, desde los años anteriores al milagro de la presencia de Cristo en la tierra, trascendiendo su fuerza expansiva en los años de enfriamiento de la cultura griega y el debilitamiento de la cultura greco-romana.

Singularmente, en el nuevo mundo la evolución cultural de los pueblos nativos se ve crucialmente influenciada por la presencia de la cultura ibérica, cargada del pensamiento escolástico fundido en Europa.

En el espacio de estos sucesivos cambios la capacidad de pensamiento científico va hechando “raíces” firmes, principalmente en los medios de actuación de grandes filósofos, hasta llegar al Renacimiento, con fortalecida capacidad de observación, lo que permite la presencia de las primeras “recetas” de realización de eventos principalmente de tácticas con mayores medios reflexivos.

Con el uso de modelos puramente teóricos, fueron construyéndose conocimientos de contenido científico que decantan con los modelos astronómicos de Ptolomeo, Copérnico, Kepler, Laplace, Newton, y el esfuerzo de metodologización de Galileo.

La cascada de métodos empleados cristalizaría más tarde con Descartes, de permanencia dilatada, hasta los albores del siglo XX; años en los que la firme preocupación investigativa fue sublimando nuevos métodos en los sucesivos avances científicos acerca de las teorías de relatividad y mecánica cuántica; hasta arribar a nuestros días con la preocupación en el origen del universo y la teoría de las partículas; a la luz de la filosofía de sistemas.

En esta semblanza de creaciones del método, la presencia del presente texto, pretende cubrir la necesidad estudiantil de ingeniería, de contar con un texto didáctico en concordancia con el syllabus del Curso de Metodología de la Investigación Científica, para alumnos de las Carreras de Ingeniería de las Facultades de: Industrial, Sistemas, Económica.

Contextualizando un ordenamiento estructural de comprensión de la teoría metodológica, acopiada de una amplia base bibliográfica, concurrente a la enseñanza-

aprendizaje de temas, sobre metodología de ciencia y tecnología, el destacado Ingeniero René Rivera Crisostomo, de amplia ejecutoria académica y profesional ha logrado una estructura comprensible de aprendizaje, que se condensa en los siguientes capítulos:

- Capítulo 1:** El concepto de Fenómeno, que se entiende por ciencia, La Ciencia y El Conocimiento.
- Capítulo 2:** Clasificación de las Ciencias. En este capítulo mostramos la percepción del ser humano a través de toda la generación; desde su aparición del hombre.
- Capítulo 3:** Que se entiende por Teoría y Ley.
- Capítulo 4:** La Explicación. Mostramos los elementos que contiene una explicación.
- Capítulo 5:** La relación entre la Investigación Científica y el Método Científico.
- Capítulo 6:** Diseño de la Investigación Científica. En que consiste la estructura de una investigación.
- Capítulo 7:** La Importancia de la Elección del Tema en la Investigación Científica. Que factores se deben tener en cuenta para definir un tema de investigación.
- Capítulo 8:** Estudiamos la realidad con la finalidad de abstraer el Problema Científico. Su identificación, definición, Planteamiento, Descripción y Formulación del Problema.
- Capítulo 9:** El Marco de Referencia de la Investigación. Toda investigación tiene sus restricciones y sus límites.
- Capítulo 10:** En este capítulo determinamos el fin de nuestra investigación como probamos la Hipótesis y su Importancia de su Planteamiento en la Investigación Científica.
- Capítulo 11:** Que variables debemos de tomar en cuenta en nuestra investigación. Las Variables y la Operacionalización de la Hipótesis.
- Capítulo 12:** Definimos los Objetivos tanto el objetivo General y el objetivo Específico de la investigación.
- Capítulo 13:** Recolectamos la Información: determinamos las Muestras, Tipos de Muestras, Formas de Recolectar Datos, Desarrollo de Instrumentos, Escalas de Medición, Prueba de Validez.
- Capítulo 14:** En este capítulo se debe de transformar los datos en información. Procesamiento de Datos, Análisis de Resultados.
- Capítulo 15:** Se programan las actividades a llevar a cabo en la investigación. Parte Administrativa del Proyecto: Plan de Actividades
- Capítulo 16:** Se detallan los componentes económicos necesarios. Presentamos el Presupuesto.
- Capítulo 17:** Es la síntesis de la investigación. Como presentar la Matriz de Consistencia
- Capítulo 18:** Elaboramos el documento resumen de la investigación. El Informe Final comprende: la Estructura, Redacción, Pie de Página, Bibliografía, Conclusiones y Recomendaciones.

Finalmente el reconocimiento Institucional al Ing. René Rivera Crisóstomo por su contribución al acopio de los temas y a la composición del presente texto.

*Lucio H. Huamán Ureta*  
Vicerrectorado de Investigación

## *Índice*

|  |    |
|--|----|
| Introducción .....   | 11 |
| <b>Capítulo 01.</b> El fenómeno, la ciencia y el conocimiento .....                            | 13 |
| Fenómeno.....  | 13 |
| La ciencia.....  | 17 |
| Conocimiento común o empírico.....   | 18 |
| Conocimiento científico.....   | 19 |
| La ciencia y su relación con la tecnología, comunicación y arte.....                           | 19 |
| <b>Capítulo 02.</b> Clasificación de las ciencias .....  | 23 |
| Ciencias formales o ideales.....   | 26 |
| Ciencias fácticas o materiales .....   | 27 |
| <b>Capítulo 03.</b> La teoría y Ley .....  | 29 |
| La teoría .....  | 29 |
| Ley científica .....   | 32 |
| <b>Capítulo 04.</b> La explicación.....  | 37 |
| <b>Capítulo 05.</b> La investigación científica y el método científico .....                   | 43 |
| El método científico.....  | 43 |
| Objeto de estudio del método científico .....  | 45 |
| Métodos frecuentes en la investigación .....   | 47 |
| La investigación científica .....  | 51 |
| Clases de investigación.....   | 53 |
| Características.....   | 55 |
| Formas de investigación .....  | 57 |
| Tipos de investigación científica .....  | 58 |
| <b>Capítulo 06.</b> Diseño de la Investigación científica .....                                | 61 |
| Objetivos de un diseño de investigación.....   | 61 |
| <b>Capítulo 07.</b> La importancia de la elección del tema en la investigación científica..... | 87 |
| Determinación del tema .....   | 87 |
| ¿Cómo elegir el tema? .....  | 89 |
| La información y las fuentes de información .....  | 89 |
| Fuentes de información.....  | 96 |
| Ficha.....   | 97 |
| Fichar .....   | 97 |
| Clases de fichas.....  | 97 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Capítulo 08.</b> El problema: identificación, planteamiento, descripción, formulación del problema .....   | 107 |
| Planteamiento del problema.....   | 107 |
| <b>Capítulo 09.</b> El problema científico .....  | 109 |
| Criterios de planteamiento del problema .....   | 111 |
| <b>Capítulo 10.</b> El marco de referencia de la investigación .....  | 117 |
| Fundamento teórico .....  | 118 |
| Marco conceptual.....   | 120 |
| <b>Capítulo 11.</b> La hipótesis y la importancia de su planteamiento en la investigación científica .....  | 125 |
| Hipótesis científica .....  | 125 |
| Clasificación de la hipótesis.....  | 127 |
| <b>Capítulo 12.</b> Las variables y la operacionalización de la hipótesis .....   | 131 |
| Variables .....   | 132 |
| Comportamiento de las variables dentro de la investigación.....   | 135 |
| <b>Capítulo 13.</b> Los objetivos: objetivo general, objetivos específicos.....   | 141 |
| <b>Capítulo 14.</b> Recolección de información: formas de recolectar datos, desarrollo de instrumentos, escalas de medición, prueba de validez..... | 147 |
| <b>Capítulo 15.</b> Procesamiento de datos, análisis de resultados.....   | 151 |
| Conclusión y recomendaciones.....   | 151 |
| <b>Capítulo 16.</b> Parte administrativa del proyecto: plan de actividades y presupuesto .....  | 157 |
| Plan de actividades.....  | 157 |
| <b>Capítulo 17.</b> Matriz de consistencia.....   | 159 |
| <b>Capítulo 18.</b> El informe final: estructura, redacción, pie de página, bibliografía, conclusiones y recomendaciones .....                      | 161 |
| Lectura 1 .....   | 167 |
| Lectura 2 .....   | 169 |
| Bibliografía .....  | 171 |

## *Distribución Temática*

| Clase<br>Nº | Tema  | Semana | Horas |
|-------------|---|--------|-------|
| 1           | La ciencia y su Definición  | 1      | 2     |
| 2           | Clasificación de la Ciencia   | 2      | 2     |
| 3           | La Ley: definición, variables e invariantes, la búsqueda de la ley, clases, forma y contenido. La Teoría: definición, el trabajo teórico, unidad conceptual, deductibilidad, construcción, referencia evidencia, profundidad.   | 3      | 2     |
| 4           | La Explicación: explicación racional, explicación científica y potencia explicativa.  | 4      | 2     |
| 5           | El Método Científico, la epistemología, etapas, elementos. Investigación Científica: definición, requisitos, tipos de investigación científica.   | 5      | 2     |
| 6           | Diseño de la Investigación: diseño bibliográfico, diseño de campo. Tipos de diseño de campo: de encuesta, estadístico, de casos, experimental, cuasi-experimental, ex post facto. Proyecto de investigación científica: El modelo, parte técnica y parte administrativa | 6      | 2     |
| 7           | Tema: dificultades de elección, factores objetivos y subjetivos, búsqueda entre materias favoritas. Delimitación del tema: tiempo, espacio, estructura temática, recursos. La información: distinción entre primaria y secundaria.                                      | 7      | 2     |
| 8           | El Problema: identificación, planteamiento, descripción, formulación del problema. El título del proyecto.  | 8      | 2     |
| 9           | El Marco de Referencia de la investigación: marco teórico marco conceptual. Investigación exploratoria preliminar.  | 9      | 2     |
| 10          | <b>EXAMEN PARCIAL</b>   | 10     | 2     |

| Clase N° | Tema   | Semana | Horas |
|----------|--|--------|-------|
| 11       | La Hipótesis   | 11     | 2     |
| 12       | Operalización de la Hipótesis: variables, clases de variables, dimensiones, indicadores, índices. Justificación: teórica, metodológica, práctica.  | 12     | 2     |
| 13       | Los Objetivos: Objetivo general, objetivos específicos. Teoría de muestreo: Universo, población, muestra, muestreo, tipos de muestreo, leyes del método de muestreo, tamaño y selección de muestra, cualidades de una buena muestra. | 13     | 2     |
| 14       | Recolección de información: formas de recolectar datos, desarrollo de instrumentos, escalas de medición, prueba de validez.  | 14     | 2     |
| 15       | Procesamiento de datos, Análisis de resultados. Conclusiones y Recomendaciones.  | 15     | 2     |
| 16       | Parte Administrativa del Proyecto: Plan de Actividades, y Presupuesto.   | 16     | 2     |
| 17       | Matriz de Consistencia.  | 17     | 2     |
| 18       | conclusiones y recomendaciones   | 18     | 2     |
| 19       | <b>EXAMEN FINAL</b>  | 19     | 2     |

## *Introducción*

Debemos reconocer que el conocimiento científico no es homogéneo ni completo. Por el contrario, se distinguen grandes diferencias entre los varios campos del saber, y no es ni remotamente posible saber todo acerca de todo. Es necesario, por tanto, identificar en la ciencia niveles de acuerdo con el grado de organización lógica que presenta el conocimiento. Esta jerarquización admite cierta correspondencia, aunque no absoluta, con el proceso de desarrollo histórico de la ciencia.

Por otro lado, de acuerdo a la forma cómo se establece la verdad de las proposiciones se puede clasificar las teorías científicas como formales y empíricas. Las primeras, son sistemas autocontenidos que guardan una fuerte coherencia entre las proposiciones derivadas bastando que éstas sean demostradas desde el punto de vista lógico. Por el contrario, las teorías empíricas requieren ser contrastadas con observaciones de la realidad.

Todo el desarrollo de la ciencia hasta época reciente se ha basado en el principio de consistencia simple, por el cual una teoría no admite en su estructura enunciados mutuamente contradictorios como válidos, utilizando la lógica clásica como base, sin embargo el surgimiento de lógicas alternativas, particularmente la lógica dialéctica abren nuevas posibilidades.

Es necesario distinguir que el conocimiento científico no constituye un todo homogéneo porque dentro de él se pueden diferenciar claramente sectores que presentan grados significativamente desiguales de:

- Rigor
- Exactitud.
- Profundidad.

Entonces la única forma de presentar a la ciencia como un todo sería cercenar todo aquello que no se ajusta con las condiciones exigidas por algún modelo.

Consecuentemente, una solución más acorde con la naturaleza de las cosas es la que consiste en postular que el conocimiento científico constituye un todo dentro del cual pueden encontrarse variantes identificables, las mismas que son niveles sujetos a una jerarquización de acuerdo a un mayor o menor grado de organización lógica que presentan.

Aunque esta jerarquización está relacionada con su proceso de desarrollo histórico, no debe entenderse que los niveles del conocimiento científico

representan etapas históricas sino solamente diferentes grados en la organización lógica del conocimiento.



CAPÍTULO 01

## *El Fenómeno, La Ciencia y El Conocimiento*



### **FENÓMENO**

La naturaleza o universo ofrece una infinita variedad de fenómenos estrechamente vinculados e interdependientes entre ellos. Esa diversidad de fenómenos son formas cuantitativas y cualitativamente diferenciadas de la materia en movimiento.

La naturaleza no es, pues, un conglomerado caótico de seres y fenómenos inconexos, aislados o independientes unos de otros, sino un sistema coherente, un conjunto articulado y único, en el cual todas sus partes o elementos constitutivos se hallan vinculados más o menos estrechamente, guardando entre sí relaciones de mutua dependencia.

"Fenómeno es el concepto que designa lo que se nos da en la experiencia y conocemos a través de los sentidos. En la filosofía de Kant, el fenómeno en principio se diferencia del nómeno, que queda más allá de los límites de la experiencia y no es accesible a la contemplación del hombre. Kant, mediante el concepto de fenómeno, intentaba separar radicalmente la esencia y la apariencia, considerando incognoscible la primera. Desde el punto de vista del materialismo dialéctico, no existe un límite tajante entre fenómeno y esencia; la esencia llega a conocerse a través del fenómeno".

En el mundo material existen tres grandes grupos de fenómenos, dice Meliujin:

1. Fenómenos de la naturaleza inorgánica.
2. fenómenos de la naturaleza orgánica.
3. fenómenos sociales.

En el desarrollo histórico de la materia, los fenómenos biológicos surgen sobre la base de los procesos de la naturaleza inorgánica, en tanto que los sociales aparecen sobre la base de los biológicos. Esto condiciona su vínculo indisoluble y su interdependencia recíproca. Pero la aparición de fenómenos pertenecientes a esos dos últimos grupos va acompañada de leyes y formas de desarrollo completamente nuevas, que se diferencian cualitativamente de las leyes y formas de desarrollo de la naturaleza inorgánica.

Por otra parte, en la naturaleza nada es estático, permanente o inmutable, sino, por el contrario, todo en ella se mueve, se transforma, deviene y pasa; es decir, que todo en la naturaleza reviste los caracteres de un proceso, de una constante fluir de formas y condiciones; esto es, en otros términos, todo en la naturaleza tiene su historia en el espacio y en el tiempo.

La sociedad humana, como parte específica de la naturaleza, es también esencialmente dinámica y progresiva. Las transformaciones que experimenta en el curso de la historia obedecen a sus propias fuerzas motrices que determinan su desarrollo por un proceso dialéctico de oposiciones y superaciones constantes, gracias al cual se opera el tránsito forzoso e ineludible de formas sociales inferiores a otros superiores.

Por otra parte, existen ciertos fenómenos fundamentales que son comunes a la materia inanimada y a la ciencia viva, como ocurre con los fenómenos de la difusión y la ósmosis (recibe el nombre de difusión la espontánea y gradual mezcla de dos sustancias. Cuando la difusión se realiza a través de un tabique poroso que separa los líquidos miscibles, recibe el nombre de ósmosis).

A la inagotable variedad de fenómenos que ofrece la naturaleza, corresponde también una infinita diversidad de formas de movimiento. Por movimiento debe entenderse no sólo el desplazamiento mecánico de los cuerpos en el espacio, sino todo cambio en general que se opera en la naturaleza como en la sociedad.

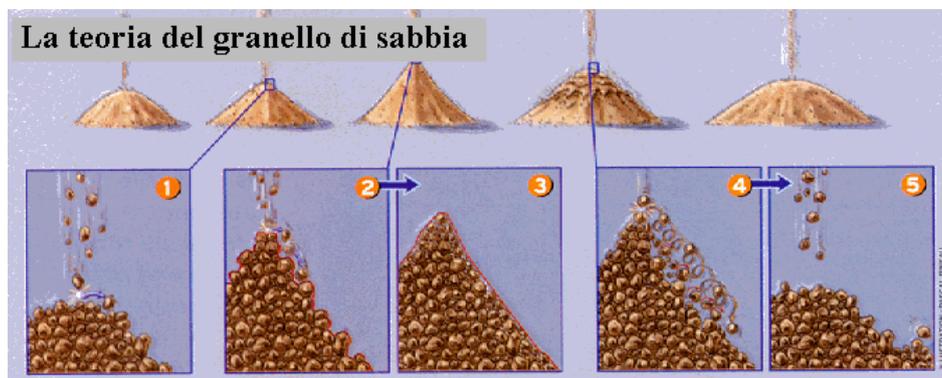
Con tales premisas, establecida la unidad esencial de la naturaleza, cabe distinguir, no obstante, ciertos grupos o sistemas de fenómenos, estrechamente vinculados entre sí, pero a la vez diferentes unos de otros, de acuerdo con las formas fundamentales de movimiento que representan. Esos grupos o sistemas de fenómenos son:

1. Fenómenos de la naturaleza inorgánica.
2. Fenómenos de la naturaleza orgánica
3. Fenómenos sociales. Cada uno de estos grupos o sistemas de fenómenos comprende una serie de formas fundamentales de movimiento, cuyo conocimiento más profundo y diversificado corresponde al creciente progreso de la ciencia.

## FENÓMENO NATURAL

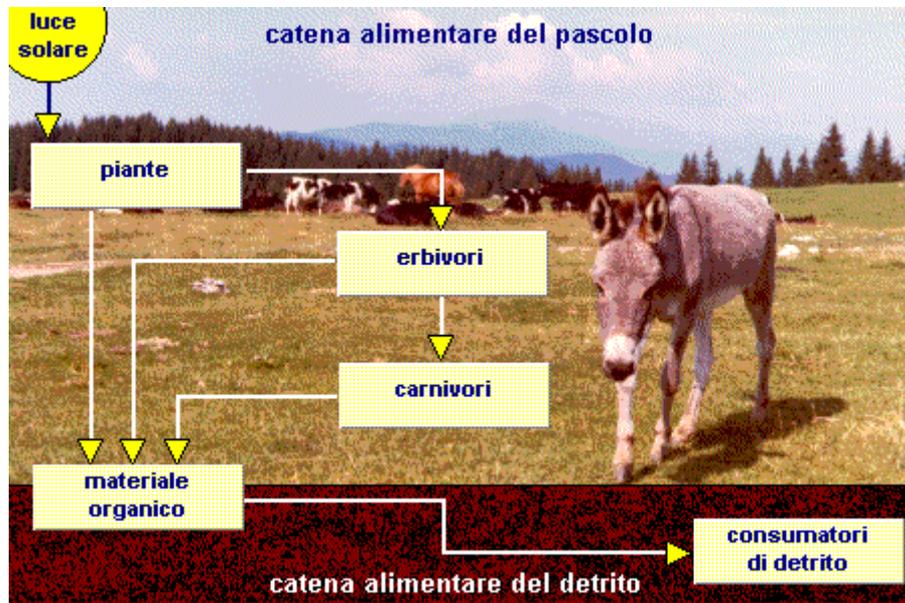
### En la Naturaleza inorgánica

Son fenómenos de la naturaleza inorgánica, el desplazamiento espacial, propio de todos los objetos materiales sin excepción; el movimiento de las partículas elementales y los campos sean estos gravitacionales, electromagnéticos, nucleares; el movimiento de los átomos y las moléculas, en el cual se basan todas las reacciones químicas; el movimiento de los cuerpos macroscópicos (calor, sonido, variación de los cuerpos agregados, procesos de cristalización, etc.); el movimiento de sistemas cósmicos de diverso orden (planetas, estrellas, sistemas estelares, etc.).



### En la Naturaleza Orgánica

Son fenómenos de la naturaleza orgánica las siguientes formas de movimientos: de las macromoléculas de la albúmina y la célula (procesos de intercambio); del organismo (metabolismo, procesos de reflejo y transmisión de los caracteres hereditarios; de la especie y la biocenosis (toda clase de relaciones dentro de las especies y entre ellas); de la biosfera (procesos de interacción de toda la naturaleza orgánica e inorgánica en la tierra).



### FENÓMENO SOCIAL

Consisten en la actividad de grupos de individuos dotados de conciencia que originan un sistema de relaciones y se influyen mutuamente. Dicho de otro modo, son fenómenos que se dan en las relaciones de los hombres en el proceso de la producción y dominio de la naturaleza.

Difieren de los psicológicos porque éstos son procesos que transcurren en el individuo, y los sociales, en cambio, son productos objetivos de la acción recíproca entre el hombre, la sociedad y la naturaleza.

Los fenómenos sociales tienen sus precedentes en formas sencillas de asociación. También aquellos han venido evolucionando a través de especies inferiores, hasta culminar en las complejas formas de sociabilidad que ofrece la coexistencia humana.

Los organismos vivos dependen unos de otros ya directa o indirectamente. En virtud de las relaciones que esta dependencia supone se forman entre ellos asociaciones más o menos estrechas y más o menos diferenciadas en sus categorías naturales.

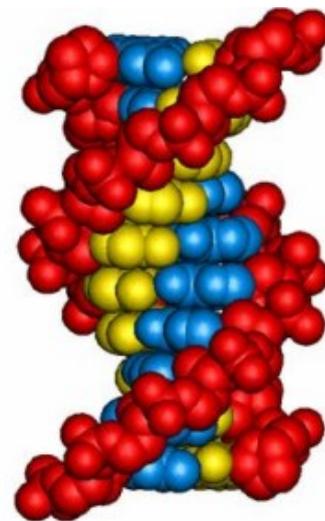


## LA CIENCIA

El nivel clasificatorio o taxonómico de la ciencia, se caracteriza por elaborar agrupaciones de los objetos de un campo de estudio, conforme a propiedades que cumplen el criterio de clasificación. La comparación juega un rol preponderante en este nivel. La limitación que sufre este nivel es que en él se ordenan y distinguen fenómenos y objetos sin precisar las relaciones internas que se establecen entre ellos, para a partir del comportamiento de unos anticipar el comportamiento de otros.

El nivel de las relaciones de funcionalidad en la ciencia, se caracteriza porque en él se establecen relaciones constantes o de funcionalidad entre ciertos fenómenos del sector de la realidad que es estudiado. Representa con respecto al primero un grado más avanzado de organización lógica del conocimiento. La limitación de este nivel es que aquí aparecen las leyes científicas en forma de proposiciones independientes sin que se establezca una relación lógica de deductibilidad entre ellas.

**El nivel teórico**, se caracteriza no sólo por estar constituido por leyes científicas, sino por presentar a estas lógicamente organizadas mediante relaciones de deductibilidad. Una teoría científica



puede ser definida como un sistema hipotético deductivo de enunciados o proposiciones. La limitación es que aquí se logra el grado más elaborado de organización lógica, el precio de ello es que toda teoría científica interesante es necesariamente incompleta.

## DEFINICION DE CIENCIA

Es el conjunto de conocimientos ciertos fundados en el estudio; resultado de la búsqueda de principios y causas; en este caso el conocimiento es siempre exacto, sistemático, verificado y razonado.

Conocer es adquirir la noción de las cosas mediante el entendimiento; por tanto las ciencias se fundamentan en el conocimiento científico.

## CONOCIMIENTO COMUN O EMPIRICO

Es a través del cual el hombre común conoce los hechos y su orden aparente, tiene explicaciones concernientes a las razones de ser de las cosas y de los hombres, todo ello logrado a través de experiencias cumplidas al azar, sin un método y por medio de investigaciones personales cumplidas al calor de las circunstancias de la vida; o validado en función al saber de otros y de las tradiciones de la colectividad; e, incluso, extraído de la doctrina de una religión positiva.



## CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Es el saber de hechos, verdades o fenómenos logrados o conocidos por sus resultados o su verificación. El conocimiento científico con sentido lógico y sistemático, se obtiene por medio de métodos y procedimientos en el proceso de la investigación, las causas y leyes de un objeto o una realidad. Es un sistema de principios relacionados entre si.

Es el medio por el cual, trascendido el fenómeno, se conocen las causas y las leyes que lo rigen. Es metódico. Conocer verdaderamente, es conocer por las causas.

Conocemos una cosa de manera absoluta, dice Aristóteles, cuando sabemos cuál es la causa que la produce y el motivo por el cual no puede ser de otro modo; esto es saber por demostración; por eso, la ciencia se reduce a la demostración.

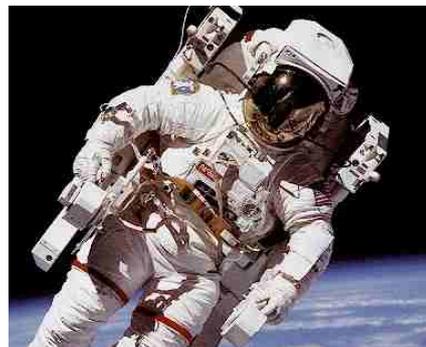


## LA CIENCIA Y SU RELACIÓN CON LA TECNOLOGÍA, COMUNICACIÓN Y ARTE

### CIENCIA Y TECNOLOGÍA

La ciencia se convierte en tecnología, cuando es llevada a la manufactura o a la fabricación, es decir, en cuanto se aplica.

La tecnología se vale de la ciencia con sentido práctico. De aquí la importancia y útil relación entre ciencia y tecnología; una es fundamento de la otra.



La actividad tecnológica se aprovecha de la ciencia porque busca la verdad, pero provee experiencia, comprobación; además, plantea mayores avances en el conocimiento científico, suscita problemas para investigación.

En todas partes del mundo, existen instituciones que representan el avance y perfeccionamiento de la Tecnología. Nuestro continente cuenta, entre otros, en la formación profesional, con el destacado Instituto Tecnológico de Monterrey (México), etc.; en el Perú, con la elogiosa misión de SENATI, Servicio Nacional

de Adiestramiento en trabajo industrial; el Centro de Instrucción Técnica Naval. Universidades: Universidad Nacional de Ingeniería, Universidad Tecnológica del Perú, Universidad Nacional del Callao, Pontificias Universidad Católica del Perú, y la demás universidades a nivel nacional, que participan con sus grandes aportes técnicos y académicos por el progreso del país.

## **CIENCIA Y COMUNICACIÓN**

El investigador tiene su propia comunicación: el lenguaje científico.

Nos orienta a:

- a) Emplear con acierto los términos técnico-científicos.
- b) A expresarse a base de contenidos acertados, cuando afirmamos o negamos proposiciones, presentamos razonamientos, describimos o hacemos la fundamentación científica de un tema.
- c) No abusar en el uso de giros o palabras, pertenecientes al lenguaje expresivo o literario.

Este tipo particular de información del lenguaje científico, toma el nombre en la forma escrita como Redacción Científica actualmente considera como Curso importante en Universidades de gran avance y prestigio.



## CIENCIA Y ARTE

Es muy difícil que un auténtico científico, no tenga sentido del arte. Persona carente de sensibilidad artística, ***jamás producirá algo grande o trascendental***. Esta expresión se identifica con las sabias palabras de Poincaré, gran matemático francés que sugirió.

*“La intuición estética desempeña un papel primordial en los procesos de la creación o invención”.*

En resumen, todo aporte científico será profundamente apreciado, si emana además en su esencia, el don expresivo del arte; el recurso mágico del toque estético; donde podemos también decir: “El arte de aprender a investigar”.





## *Clasificación de las Ciencias*

La gran mayoría de los autores han clasificado la ciencia según su orden de aparición, por su objeto de estudio, por su método, por su finalidad, etc.; a pesar de esto la clasificación de la ciencia más aceptada es la de **Ciencias Fácticas y Formales**.



**Fácticas:** Esta ciencia se basa en los hechos en lo experimental y material estas no empeñan símbolos vacíos símbolos interpretados. Esta ciencia específicamente necesita de la observación y experimentación para poder adecuar sus hipótesis. Una segunda especificación de sus características es su racionalidad que se da con la coherencia que es necesaria pero insuficiente en el campo de los hechos. Las ciencias fácticas trabajan con objetos reales que ocupan un espacio y un tiempo. La palabra fáctica viene del latín *factu* que significa “hecho”, o que sea que trabajo con hechos. Se subdividen en:



- Naturales: Se preocupan por la naturaleza



- Sociales: se preocupan por el ámbito humano.

La verdad de estas ciencias es fáctica porque depende de hechos y es provisoria porque las nuevas investigaciones pueden presentar elementos para su refutación.

**Formales:** Esta ciencia abarca generalmente la lógica y la matemática y otros que estén relacionados con estos objetivos. Esta ciencia es racional, sistemática y verificable. A pesar de que su campo de estudio esta dado solo en lo ideal está influida mucho por los objetos reales: un ejemplo de ellos son los números que solo existen de la a coordinación del conjunto de objetos materiales que nos rodean tales como los dedos, palitos, piedritas, etc.

La lógica y la matemática son ciencias formales por establecer relaciones entre ellas, su objeto no son las cosas ni los procesos sino son los de expresar un lenguaje pictórico en un sentido ilimitado de contenidos ya sean experimentales o de hechos. Trabajan con formas, es decir, con objetos ideales, que son creados por el hombre, que existen en su mente y son obtenidos por abstracción. Las ciencias formales son la lógica y la matemática. Les interesan las formas y no los contenidos, no les importa lo que se dice sino como se dice. La verdad de las ciencias formales es necesaria y formal.

Esta división tiene en cuenta el objeto o tema de estas disciplinas, también da cuenta de la diferencia de especie entre los enunciados que establecen las ciencias formales las fácticas. Mientras los enunciados formales consisten en relaciones entre signos, los enunciados de las ciencias fácticas se refieren, mayoritariamente, a sucesos y procesos. Además esta división tiene en cuenta el método por el cual se ponen a prueba los enunciados verificables. Mientras que las ciencias formales se conforman con la lógica para comprobar sus teoremas, las ciencias fácticas recurren a la observación y al experimento.



Las ciencias formales demuestran o prueba; las fácticas verifican hipótesis que mayoritariamente son provisionales. La demostración es completa y final; la verificación es incompleta y temporaria.

### **Otras Clasificaciones**

**Estructurales:** Son aquellas que nos dan las teorías básicas y el pensamiento teórico fundamentalmente a lo largo de toda una carrera, generalmente están representadas por la teoría o historia de la teoría política o historia de la teoría antropológica.

**Auxiliar o marginal:** No quiere decir exactamente lo mismo, las ciencias auxiliares son aquellas que necesitamos para complementar nuestros estudios, como por todas las ciencias sociales, son la psicología social, la demografía, la economía social, la antropología general, etc. Las marginales son aquellas que tienen puntos de estudios o zonas de estudio comunes. Una ciencia auxiliar muy importante es la geografía, particularmente la antropología.

## CLASIFICACIONES SEGÚN:

**ARISTÓTELES:** Se basa en una ciencia fundamental, la filosofía primera (protofilosofía), que estudia la realidad última y la esencia inalterable de las cosas. A esta ciencia se le llama hoy metafísica y a ella se encuentran subordinados 3 grupos. Filosofías (ciencias), teoréticas o especulativas (matemática, física e historia natural), prácticas (la moral, la economía y la política) y poéticas (retórica, dialéctica y poética).



**FRANCIS BACÓN:** Hizo una clasificación fundada en su teoría de las facultades del intelecto, que se resumen en tres principales: la imaginación, la memoria y la razón. De la imaginación deriva la historia (civil natural); de la imaginación deriva la poesía (narrativa, dramática y parabólica); y sobre la razón se funda la filosofía. Esta tiene un triple objeto: Dios, la naturaleza y el hombre. Y estas deriva la teología (estudia a Dios, a los ángeles y a los Demonios). La filosofía natural (metafísica, física y matemática) y la filosofía humana o antropología (medicina, psicología, lógica).

**AUGUSTO COMTE:** Hizo una clasificación más compleja. Primero las dividió en auténticas e inauténticas. Las auténticas son las que presentan leyes y las inauténticas las que no las presentan. Las inauténticas son las ciencias concretas, o sea las que estudian hechos individuales, son esencialmente descriptivas. Y las auténticas son explicativas, y además abstractas porque buscan leyes.



Las ciencias auténticas se dividen en puras y aplicadas. El objeto de las puras es conocer las leyes en sí mismas y por sí mismas, independientemente de las aplicaciones teóricas y prácticas. Las aplicadas consideran a las leyes para hacerlas servir a una explicación o a la práctica. La clasificación de las ciencias debe tomar en cuenta solo las ciencias puras.

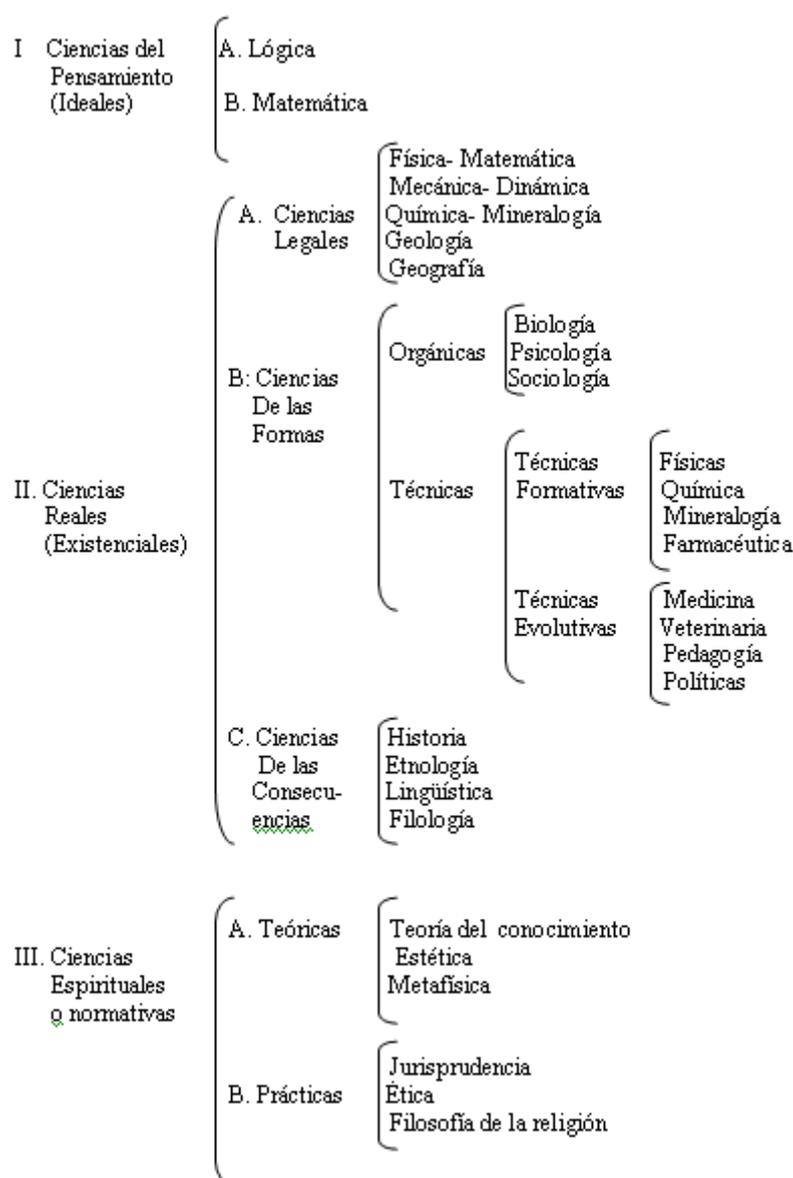
Entre las puras se encuentran las particulares y las generales. La clasificación debe tomar en cuenta solo las generales.

A su vez las ciencias generales se deben clasificar en relación con sus objetos, que son los fenómenos de la naturaleza. Estas ciencias generales son: la matemática, la astronomía, la física, la química, la biología y la sociología.

En resumen según el objeto de conocimiento la ciencia se clasifica en:

**CIENCIAS FORMALES O IDEALES:**

Conceptos abstractos que se operan deductivamente; dentro de ellas se considera a la matemática y la lógica.

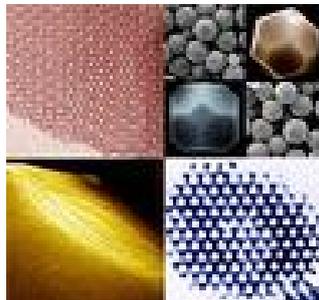


### **CIENCIAS FACTICAS O MATERIALES**

Hechos afirmados por la experiencia; estas se dividen en:

Ciencias naturales: fenómenos producidos por la naturaleza; en las cuales se comprende la Biología (estudio de fenómenos orgánicos) y la física y química, (estudia los fenómenos inorgánicos).

Ciencias sociales: fenómenos sociales producidos por el hombre; en los cuales esta comprendido, la historia, economía, sociología, administración, política, educación, contabilidad, psicología, antropología, etc.





CAPÍTULO 03  
*La Teoría y Ley*

**LA TEORÍA**

La teoría se define como un sistema de un saber generalizado, explicación sistemática de determinados aspectos de la realidad. El término teoría posee diversas significaciones: como contraposición a la práctica o a la hipótesis. La teoría es distinta de la práctica, pues constituye un reflejo y una reproducción mental, ideal, de la verdadera realidad. Por otra parte se halla indisolublemente ligada a la práctica, que plantea al conocimiento, problemas acuciantes y exige su solución; de ahí que la práctica entre en calidad de elemento orgánico de toda teoría.

Cada teoría posee una estructura compleja que es la parte sustancial y el modo de tratar ésta estructura se haya directamente relacionado con las concepciones filosóficas del científico, con su concepción del mundo, con determinados principios metodológicos acerca de cómo enfocar el examen de la realidad.

Tanto las teorías científicas naturales como las sociales son suscitadas por las condiciones históricas en que surgen, por el nivel históricamente dado de la producción, de los experimentos, de las normas sociales imperantes en tal o cual período, favorables o desfavorables para la creación de teorías científicas.

"La teoría representa el término de la labor científica y su sistematización última". La teoría está estructurada sistemáticamente por conceptos y proposiciones, éstas últimas en forma de hipótesis, leyes y principios.

La teoría se expresa verbalmente mediante escritos científicos tales como los artículos para revistas especializadas, los informes de investigación y los tratados.

La teoría se ha ido utilizando de diversas formas para indicar variedad de cuestiones, algunos autores definen como una serie de ideas que una persona tiene respecto a algo; otros autores han definido el término teoría como un conjunto de ideas no comprobables e incomprensibles, ideas que sólo se encuentran en la mente de los profesores y científicos. De acuerdo con estos criterios lo teórico es lo que no se puede medir y además escapa al empirismo, y éste criterio ha llevado a diferentes controversias respecto a lo que es teoría.

Algunos científicos del comportamiento humano han identificado a la teoría como cualquier clase de conceptualización, otros conciben a la teoría como un

esquema conceptual, o un conjunto de conceptos relacionados que representan la naturaleza de una realidad.

La teoría, es el primer intento de explicación racional y lógica de los hechos, es decir, la teoría no puede ser una especulación de ideas. No siempre toda teoría es necesariamente verdadera y si lo fuera, esta debe ser sometida a prueba o verificación.



A pesar de todos éstos conceptos de teoría, los investigadores consideran teoría como una explicación final, es decir, un conjunto de conceptos, definiciones y proposiciones relacionadas entre sí, que presentan un punto de vista sistemático de fenómenos especificando relaciones entre variables, con el objeto de explicar y predecir los fenómenos.

Las teorías como culminación de su explicación puede acompañarse de esquemas, diagramas o modelos gráficos. El hecho de que un esquema conceptual no especifique varios aspectos de la teoría a la que hace referencia y que no sea una explicación completa del fenómeno, no significa que carezca de utilidad.

Por lo tanto, podemos definir la teoría científica como el sistema de conceptos, hipótesis, leyes y principios lógicamente articulados, que explican una clase de hechos observables.

### **Funciones de la teoría**

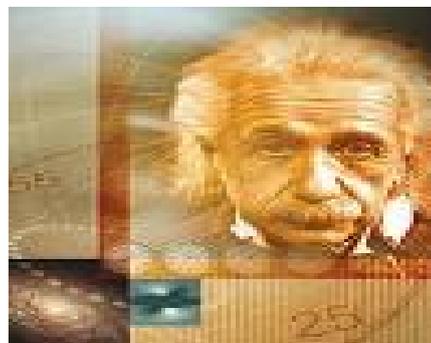
- La función más importante de una teoría es explicar: por qué, cómo y cuándo ocurre un fenómeno. Una teoría puede tener mayor o menor perspectiva. Hay teorías que abarcan diversas manifestaciones de un fenómeno, hay otras que abarca sólo ciertas manifestaciones del fenómeno.
- Sistematizar o dar orden al conocimiento sobre un fenómeno o realidad, conocimiento que en muchas ocasiones es disperso y no se encuentra organizado.
- Predicción; hacer inferencias a futuro sobre cómo se va a manifestar u ocurrir un fenómeno dada ciertas condiciones. La teoría proporciona conocimiento de los elementos que están relacionados con el fenómeno sobre el cual se habrá de efectuar la predicción. Normalmente, para la explicación y predicción de cualquier fenómeno o hecho de la realidad, se

requiere la concurrencia de varias teorías, una para cada aspecto del hecho. Hay fenómenos que por su complejidad, para poder predecirse requiere varias teorías, pero es indudable que una teoría incrementa el conocimiento que tenemos sobre un hecho real.

Una teoría es útil porque describe, explica y predice el fenómeno o hecho al que se refiere, además de que organiza el conocimiento al respecto y orienta la investigación que se lleve a cabo del fenómeno.

Todas las teorías aportan conocimiento y en ocasiones ven los fenómenos que estudian desde distintos ángulos, pero algunas se encuentran más desarrolladas que otras y cumplen mejor con sus funciones. Para decidir el valor de una teoría existen varios criterios:

- Capacidad de descripción, explicación y predicción. Describir implica definir al fenómeno, sus características y componentes, así como definir las condiciones en que se presenta y las distintas maneras en que puede manifestarse. Explicar significa incrementar el entendimiento de las causas del fenómeno, además que también se refiere a la prueba empírica de las proposiciones de las teorías, si éstas se encuentran apoyadas por los resultados. La predicción, asociada con la prueba empírica, depende de la evidencia empírica de las proposiciones de la teoría; si las proposiciones de una teoría poseen un considerable apoyo empírico, entonces en lo sucesivo volverán a manifestarse del mismo modo.
- Consistencia lógica. Una teoría debe ser lógicamente consistente, es decir, las proposiciones que la integran deberán estar interrelacionadas, ser mutuamente excluyentes y no caer en contradicciones internas o incoherentes.
- Perspectiva. Se refiere al nivel de generalidad, una teoría posee más perspectiva cuanto mayor cantidad de fenómenos explique y mayor número de aplicaciones admita. "El investigador que usa una teoría abstracta obtiene más resultados y puede explicar un número mayor de fenómenos".
- Fructificación (heurística). Es la capacidad que tiene una teoría de generar nuevas interrogantes y descubrimientos; las teorías se originan, en mayor medida, la búsqueda de nuevos conocimientos son las que permiten que una ciencia avance.
- Parsimonia. Una teoría parsimoniosa es una teoría simple, sencilla; éste no es



un requisito, sino una cualidad deseable de una teoría. Indudablemente las teorías que pueden explicar uno o varios fenómenos en unas cuantas proposiciones sin omitir ningún aspecto son más útiles que las que necesitan un gran número de proposiciones para ello. Desde luego, la sencillez no significa superficialidad.

## LEY CIENTÍFICA

**DEFINICIÓN:** Una **ley científica** es una proposición científica confirmada que afirma una relación constante entre dos o más variables, cada una de las cuales representa (al menos parcial e indirectamente) una propiedad de sistemas concretos. Se define también como una regla y norma constante e invariable de las cosas, nacida de la causa primera o de las cualidades y condiciones de las mismas.

Las leyes muy generales pueden tener una prueba indirecta testeando proposiciones particulares derivadas de ellas y que sean verificables. Los fenómenos inaccesibles reciben una prueba indirecta de su comportamiento a través del efecto que puedan producir sobre otros hechos que sí sean; observables o experimentables.

En las ciencias naturales, una ley científica es confirmada siguiendo el método científico.

En ciencias sociales, una hipótesis científica confirmada se refiere a una característica que es común a muchos fenómenos sociales diferentes, y que se presentan regular o continuamente en los mismos. Así, se dice que los sujetos sociales se comportan bajo las mismas características, es decir, de acuerdo con la ley de comportamiento.

"El desplazamiento de la idea de que lo importante son los hechos y la evidencia, por la idea de que todo se reduce a intereses y perspectivas subjetivas es la manifestación de hostilidad al intelecto más destacada y perniciosa de nuestra época". (L. Laudan).

Primeramente, será conveniente distinguir entre **ley propiamente tal** y el **enunciado de ley** que supuestamente le corresponde. Esta distinción es importante como quedará claro a continuación. La ley en el sentido de ley de la naturaleza, se supone que existe independientemente de que sea conocida o no por el ser humano.

En palabras de Bunge: " ' Ley' (o ' ley objetiva', o 'estructura nómica') designa un esquema objetivo de una clase de hechos (cosas, acontecimientos, procesos),

o sea, cierta relación constante o red de relaciones constantes que se cumplen realmente en la naturaleza, las conozcamos o no." [ Bunge, Mario (1), p. 375.] La ley en este sentido se sitúa en **la realidad**, es decir, es un objeto extra-conceptual.

Wartofsky lo expresa así: "Si queremos conservar el sentido de la objetividad al mantener que algo es una ley de la naturaleza, deberemos considerar que lo es tanto si alguien lo sabe como si nadie lo sabe." [Wartofsky, M. W., p. 328.]

En cambio, con la intervención del lenguaje, en el lugar de la ley objetiva tendremos al **enunciado de ley**, **enunciado legaliforme** o **enunciado nomológico**. Citemos a Bunge: "'Fórmula legaliforme' (o 'enunciado nomológico') designa una proposición o función proposicional que se supone normalmente que describe una ley o una parte de una ley (estructura nómica). Una fórmula legaliforme es un objeto conceptual, a saber, una hipótesis científica que satisface ciertos requisitos de generalidad, corroboración y sistematicidad." [Bunge, Mario,(1), p. 376.]

Lo que caracteriza a los enunciados de ley (o enunciados nomológicos) es ser **reconstrucciones conceptuales** de leyes objetivas.

Citemos nuevamente a Bunge: "Esas reconstrucciones conceptuales no son meras imágenes o reflejos de leyes objetivas, sino genuinas creaciones de la mente humana, creaciones, desde luego, conseguidas con la ayuda de material conceptual preexistente y que aspira a reproducir fielmente esquemas objetivos." [ Idem., p. 377.]

De ahí que se pueda decir que, mientras los enunciado nomológicos **se inventan**, las leyes **se descubren**. Wartofsky lo dice así: "*Supondremos, por tanto, que la ley de Galileo referente a la aceleración de los cuerpos en caída libre no comenzó a existir como ley de la naturaleza cuando Galileo la formuló, sino que es verdadera en cualquier instante, incluso antes que hubiera seres conscientes en este planeta, pues si las leyes de la naturaleza son susceptibles de ser descubiertas ( es decir, si tiene sentido en absoluto decir que una ley ' se descubre' ), las relaciones de invariancia expresadas por ellas se cumplirán tanto si se conocen como si no.*"[Wartofsky, M. W., p. 328]

Desde una perspectiva epistemológica," no se puede **saber** si la ley es verdadera en cuanto a ley de la naturaleza, pero si se puede saber si la creencia verdadera es una creencia racional o justificada sobre la base de unos elementos de juicio." Entonces, concluye Wartofsky : "Podemos, pues, decir que las ' leyes de la ciencia' son hipótesis o postulados que son objeto de creencia racional basándose

en pruebas, y que si, de hecho, las leyes de la ciencia son ciertas, entonces son expresión de leyes de la naturaleza." [ Idem., p. 330.]

Dentro de este mismo orden de ideas, se sostiene que los enunciados nomológicos -en la medida que expresan leyes de la naturaleza auténticas- apoyan **condicionales subjuntivos** y **condicionales contrafácticos**, a diferencia de las meras generalizaciones no-legales (que no lo hacen).

Por ejemplo, Lambert y Brittan: "Así, pues, aceptamos que aparentemente es un criterio necesario (si no suficiente) de la legalidad de un enunciado de forma universal que apoye condicionales, en particular condicionales contrafácticos." [Lambert, K-Brittan, G., p. 58.]

Los condicionales contrafácticos o condicionales "contrarios a los hechos", son: "enunciados de la forma 'Si A fuera (hubiera sido) el caso, entonces B sería (habría sido) el caso', donde A no es (no ha sido) de hecho el caso", según lo describe Hempel. [Hempel, C. G., (1), p. 88.]

Veamos su explicación con algún detalle:

*"La condición epistemológica que consiste en saber" que"; de hecho: algo no ha sucedido o no sucede.*

Junto con la afirmación de que, si hubiera sucedido, la ley sería cierta, expresa la creencia de que la ley es cierta sin restricciones, que adopta la forma de un condicional contrario a los hechos."

Tomemos dos ejemplos de Lambert y Brittan, como ilustración:

*"Todas las personas sentadas en cierto banco de Boston son irlandesas."*

*"Todo cuerpo no sujeto a fuerzas externas mantiene una velocidad constante."*

Ambos son enunciados universales, pero mientras el primero es una generalización **accidental** de lo que de hecho es el caso, el segundo corresponde a una formulación de una ley de la naturaleza.

"Del primero no se puede afirmar que si alguien **se sienta** en cierto banco de Boston **sería** un irlandés, ni se podría explicar que alguien fuese irlandés refiriéndose al hecho de que estaba sentado en ese banco.

Del segundo se deriva que si un cuerpo no **estuviere** sujeto a fuerzas externas **mantendría** constante su velocidad..."

Según Lambert y Brittan, esta capacidad de apoyar condicionales contrafácticos que tendrían los enunciados legaliformes "está ligada con la fuerza predictiva, explicatoria, que tienen las leyes en oposición a las no leyes". En otras palabras,

"hay una 'conexión' entre mantener una velocidad constante y no ser influido por fuerzas externas, mientras que no hay tal 'conexión' entre sentarse en cierto banco de Boston y ser irlandés. Es esta conexión lo que da pie a las predicciones válidas y, en consecuencia, a las explicaciones. Pero la conexión entre antecedente y consecuente en un condicional verdadero no es otra que la que proporciona una ley. A partir del antecedente y de la ley podemos derivar el consecuente." [Lambert, K.-Brittan, G., pp. 56-59.]

Entonces, siguiendo con el ejemplo de la ley de Galileo, el condicional subjuntivo será: "*si **hubiera** un cuerpo que cayese, se **hubiera** acelerado de acuerdo con la ley de Galileo.*" Mientras que el condicional contrafáctico será: "*Si alguien **hubiera** observado caer un cuerpo con anterioridad a la aparición de seres conscientes, entonces **habría** observado caer a ese cuerpo de acuerdo con la ley de Galileo.*" [Wartofsky, M. W., p. 329.]

Se podría incluso ir más allá y sostener: "*aun cuando nunca hay un cuerpo en caída libre, y nunca lo voy a ver; si lo hubiera, caería de acuerdo con la ley de Galileo*", con lo cual estaríamos sosteniendo que esta ley ha de cumplirse en cualquier mundo posible, con independencia de que se cumpla o no en algún mundo real. [Idem., p. 331.]

Desde luego que el punto de vista adoptado aquí acerca de las leyes es **realista**, tanto en un sentido epistemológico como ontológico. Wartofsky lo describe muy vívidamente: "*toda ley es universal, y las relaciones de invariancia que expresa existen en la naturaleza, independientemente de si se conoce o no y de las condiciones en que se conozcan.*" [Idem., Id.]





## CAPÍTULO 04

# *La Explicación*

Iniciamos la fase de la explicación; **tomando como referencia a la** obra de Carl G. Hempel (*La Explicación Científica* ;1965)., en el cual se caracteriza a partir de un conjunto de once aforismos que resume el ensayo *La Lógica de la Explicación*, publicado en su famoso libro *La Explicación Científica*.

1. Explicar es responder a la(s) pregunta(s) *¿por qué?*
2. La explicación consta de dos elementos:
  - **Explanandum.**
  - Explanans.Estos dos elementos se reservan para el ámbito de la **explicación de significado** y análisis.
3. El explanandum es un enunciado que describe el fenómeno a explicar (es una descripción y no el fenómeno mismo).
4. El explanans consta de al menos dos conjuntos de enunciados utilizados con el propósito de dilucidar el fenómeno:
  - 4.1. Por una parte, enunciados que formulan condiciones antecedentes ( $C_1, C_2, \dots C_k$ ); indican condiciones que se manifiestan antes de la aparición del fenómeno que se va a explicar.
  - 4.2. Por otra, enunciados que representan leyes generales ( $L_1, L_2, \dots L_r$ )
5. El fenómeno en proceso de explicación será explicado demostrando que se produjo de acuerdo con las leyes generales (4.2) y en virtud de las condiciones antecedentes especificadas (4.1.).
  - 5.1. Así, la pregunta *¿por qué sucede el fenómeno?* se transforma en la pregunta *¿de acuerdo con qué leyes generales y cuáles condiciones antecedentes se produce el fenómeno?*
6. La explicación también puede formularse respecto a leyes generales. Es decir, la explicación de una regularidad general puede subsumirse dentro de otra regularidad más inclusiva (una ley más general). Dicho de otra manera, las leyes generales son  *cubrientes*, ya que pueden subsumir otras leyes o un conjunto de hechos.
  - 6.1. Ejemplo: la validez de la ley de Galileo sobre la caída de los cuerpos en la superficie terrestre, puede explicarse a partir de un conjunto más inclusivo de leyes, tales como las del movimiento y de la gravedad de Newton y de otros enunciados acerca de hechos particulares como los referidos a la masa y al radio terrestre.

7. **Requisito Lógico - Empírico de la Explicación.**

7.1. Los dos primeros requisitos (R) son de carácter lógico. El tercero es lógico - empírico. El cuarto es de carácter empírico.

7.1.1. (R<sub>1</sub>). Deducibilidad : El explanandum debe ser lógicamente deducible de la información contenida en el explanans.

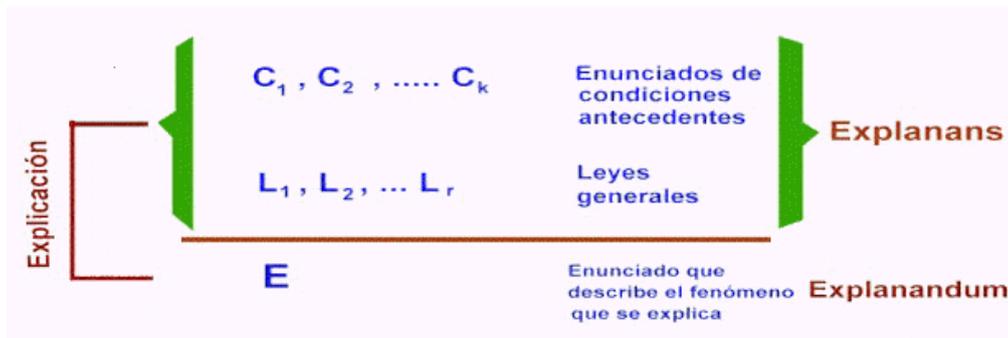
7.1.2. (R<sub>2</sub>). Leyes. El explanans debe contener leyes generales adecuadas a la derivación lógica del explanandum.

7.1.3. (R<sub>3</sub>). Consecuencia Empírica. El explanans debe tener contenido empírico (comprobable por experimento u observación); lo anterior supone asumir que el explanans deberá contener, al menos, una consecuencia de índole empírico.

7.1.4. (R<sub>4</sub>). Requisito Empírico. Los enunciados del explanans deben satisfacer la condición de corrección fáctica, lo cual implica que han de ser confirmados por todos los elementos relevantes antes de ser considerados verdaderos.

7.1.4.1. Ejemplo: Supóngase, que en una etapa primitiva de la ciencia un determinado fenómeno fue explicado mediante un explanans verificado con las pruebas disponibles en ese momento, pero descubrimientos empíricos más recientes lo han negado. Las posibles respuestas que pueden proporcionarse atendiendo a la condición de corrección fáctica son: (a) originariamente la condición fue correcta, pero dejó de serla al descubrirse elementos de prueba desfavorables; (b) la verdad (empírica) del explanans y la solidez de la explicación (lógica) había sido bastante probable, pero la mayor evidencia empírica disponible ahora hace muy probable que el explanans no fuera verdadero y en consecuencia la explicación no era, ni ha sido nunca, correcta.

### 7.1.5. Diagrama de la Explicación Científica.



8. **Explicación y Predicción.** El mismo análisis formal (incluidos los cuatro requisitos) se aplica a la explicación y a la predicción.
  - 8.1. **Diferencia entre explicación y predicción.** La diferencia es de carácter pragmático.
    - 8.1.1. **Explicación.** Si dado  $E$  (enunciado descriptivo), y conociendo que  $E$  ha ocurrido, se enuncia un conjunto de oraciones  $C_1, C_2, \dots, C_k$  y luego se enuncia otro conjunto de enunciados  $L_1, L_2, \dots, L_r$ , conexos a los anteriores, entonces hablamos de explicación.
    - 8.1.2. **Predicción.** Si, proporcionados los dos conjuntos de enunciados ( $C_k$  y  $L_r$ ), de ellos se infiere  $E$  antes de que suceda el fenómeno, entonces hablamos de predicción.
    - 8.1.3. En consecuencia, a nivel de características lógicas, la explicación y la predicción poseen los mismos elementos estructurales.
9. **Explicación Pre Científica y Explicación Incompleta.**
  - 9.1. La explicación precientífica carece de fuerza predictiva, puesto que el explanans no suministra leyes explícitas por medio de las cuales poder realizar la predicción, ni establece, de manera adecuada, las condiciones antecedentes que serían necesarias para este propósito.
  - 9.2. La explicación incompleta puede considerarse como un índice de correlación positiva entre las condiciones antecedentes y el tipo de fenómeno que se va a explicar y como guía de la dirección que deberán tomar las investigaciones ulteriores con el propósito de completar dicha explicación.
10. **Explicación Causal.** Si  $E$  describe un hecho, puede decirse que las circunstancias antecedentes señaladas en  $C_1, C_2, \dots, C_k$  "causan" en conjunto aquel hecho, en el sentido de que existen ciertas regularidades empíricas expresadas por  $L_1, L_2, \dots, L_r$ , las cuales implican que toda vez

que ocurran condiciones del tipo indicado por  $C_1, C_2... C_k$ , tendrá lugar un hecho del tipo descrito en E.

10.1. De acuerdo a lo indicado tenemos que: una explicación causal completa se convierte en una adecuada predicción.

10.2. En tal contexto, los enunciados  $L_1, L_2... L_r$ , al expresar conexiones generales y ordinarias entre características específicas de hechos, se denominan leyes causales.

10.3. La explicación causal es una variedad del tipo de razonamiento deductivo.

11. La tesis de Hempel es que los principios de la explicación generados en ciencias naturales son también aplicables a las ciencias sociales.

Los antecedentes que nos permiten caracterizar la explicación científica, según la obra del epistemólogo Hempel, entendida como un razonamiento por leyes cubrientes. Implica entender que, la explicación causal es una variedad del tipo de razonamiento deductivo. Sin embargo, con el propósito de ejemplificar las ideas expuestas, es conveniente destacar que la explicación que usualmente damos en nuestra vida cotidiana está, curiosamente, bastante cerca de la científica.

Por ejemplo; si observamos las noticias en televisión, podemos notar que los periodistas preguntan a los encargados de la seguridad pública:

–"¿Por qué han aumentado los robos a mano armada?"

y estos responden algo así como:

–"No es que hayan aumentado los robos, puesto que se mantienen en el mismo promedio de la década pasada, lo que pasa es que los delincuentes tienen mayor acceso a armas, las cuales son obtenidas, principalmente, de los habitantes de las mismas casas que asaltan, puesto que las compraron para defenderse de los delincuentes. Como los miembros de la familia no pueden estar armados mientras almuerzan o duermen, entonces guardan el arma en el closet, pero es ahí donde los delincuentes las encuentran y las ocupan en los posteriores atracos".

### **Análisis de una explicación Causa (C) y Efecto (E)**

Este tipo de respuesta puede considerarse una explicación satisfactoria.

El fenómeno a explicar es el aumento de robos con armas

**Condición antecedente:** Los delincuentes obtienen las armas de las mismas casas que asaltan. (Es decir, dada la condición antecedente: obtención de armas)

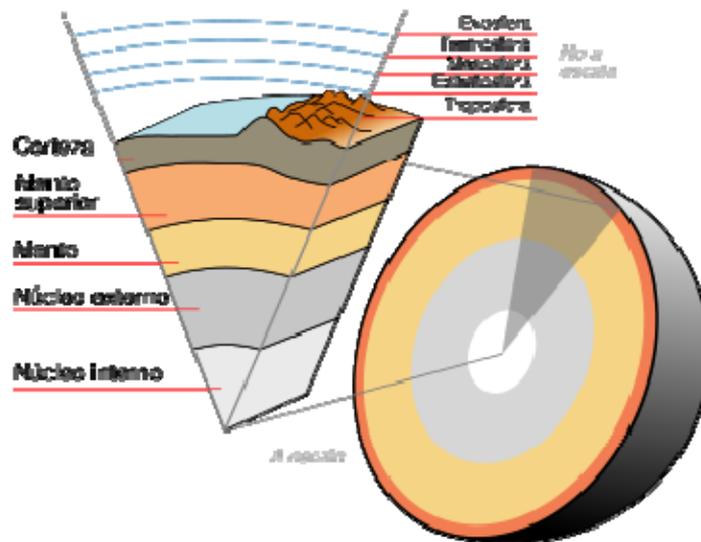
**Efecto:** más robos armados.

La causa C produce el efecto E. Sin embargo, lo anterior no es literalmente una explicación científica, aunque pudiera parecerlo.

¿Qué es aquello que le falta a este ejemplo para ser considerado una explicación científica?

Una ley general. En efecto, falta una legalidad fuerte que conecte la obtención de armas con la mayor cantidad de robos armados.

En el presente ejemplo quien rige la ley general de la estructura terrestre.





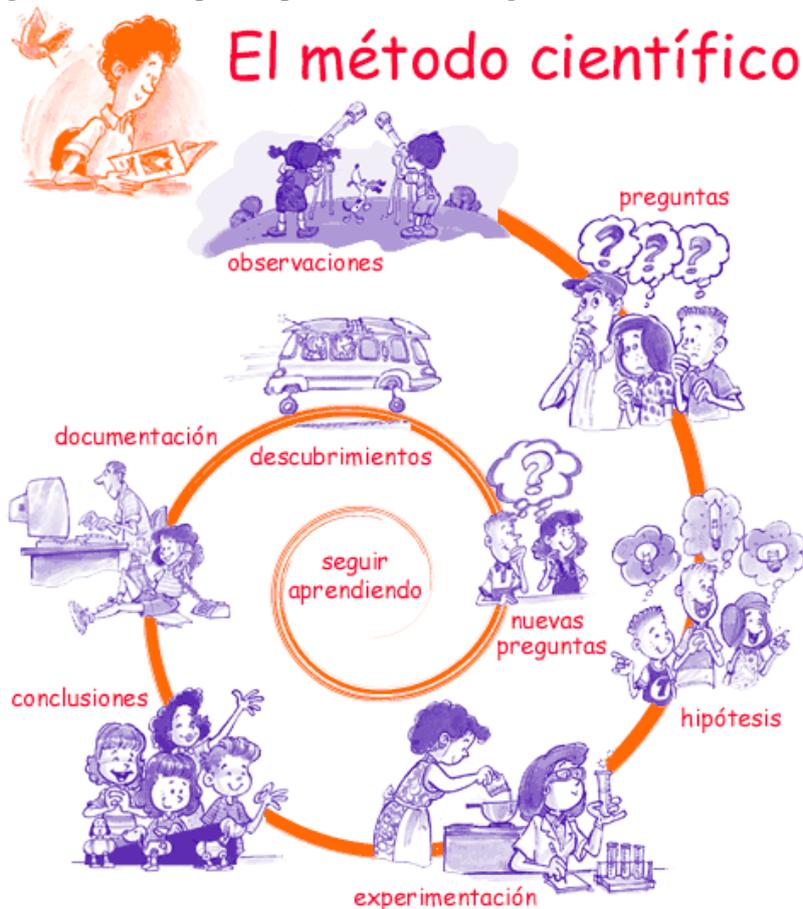
# *La Investigación Científica y el Método Científico*

## EL METODO CIENTÍFICO

Para derivar el concepto de método científico y poder explicarlo; es necesario explorar el aspecto conceptual de el termino “metodología”.

Es una palabra de origen griego  
Métodos = método, logro = tratado.  
Ciencia que trata del método.

Metodológico: Persona quien aplica la metodología científica.



La metodología nos lleva cómo enfocar el estudio de una realidad; nos dice cómo debemos proceder en la investigación.

Toda actividad científica de un determinado trabajo, estará planeada por una metodología con el fin de lograr el objetivo de la investigación. Deben estructurarse esquemas o diseños, donde figuran los métodos a emplear, las técnicas, los procedimientos, instrumentos en aplicación, etc.

### **METODO**

De la palabra griega métodos (de **meta**, con, y **odos**, vía). Es el camino o manera para lograr un objetivo. En cada método hay un conjunto de normas, que el investigador debe conocer.

### **EL METODO CIENTÍFICO**

El método científico es el modo ordenado de proceder para el conocimiento de la verdad, en el ámbito de determinada disciplina científica. A su vez, es un conjunto sistemático de criterios de acción y de normas que orientan el proceso de investigación.

Por su sistema y por su estructura lógica, la ciencia siempre nos brinda el criterio de un método y técnica, de una teoría y práctica.



El conocimiento científico y las ciencias surgen como resultado de:

### **La aplicación del método científico.**

El método científico implica analizar la realidad, identificar el tema, seleccionar la teoría, definir los objetivos, plantear y contrastar la hipótesis, analizar los resultados.

El método científico permite orientar nuestra investigación bajo un conjunto de procedimientos y recursos metodológicos; ya sea, en el planteamiento del problema, en la organización de los datos o en las conclusiones.

El método científico es el orden lógico, cuyos pasos se aplican en el descubrimiento de un hecho o adquisición de nuevos conocimientos. Es una actitud de la ciencia ante lo desconocido, a base de observaciones, experimentos e interpretaciones.

El método científico engloba o toma en conjunto las diferentes etapas de la investigación; emplea en determinados casos, diferentes procedimientos, técnicas y métodos; entre ellos, los métodos particulares para una determinada disciplina, y los métodos generales, frecuentes e indispensables en toda actividad científica: inductivo, análisis-síntesis, etc.

La investigación es un proceso que utiliza el método científico para obtener resultados o soluciones. Es sumamente importante, para la ciencia; nos lleva a resultados verdaderos.

La investigación científica es la búsqueda de nuevos conocimientos y el método científico es la estrategia para lograrlos:



### **¿Para que sirve el método científico?**

El método científico sirve para adquirir o comprobar los conocimientos de la ciencia, averiguando la verdad de las proposiciones.

El método deductivo es el que mejor se adapta a las ciencias formales, pero cumple un importante papel en las empíricas. El método inductivo, a su vez, está especialmente destinado a las ciencias fácticas y tiene también cierta injerencia (aunque menor) en las formales.

Toda ciencia posee un método específico; sin embargo es posible encontrar ciertas características generales.

El conocimiento científico parte de principios sobre los cuales se basan dos actividades fundamentales de la ciencia:

- Actividad 1: Los principios se toman de la experiencia, pero pueden ser hipótesis o postulados
- Actividad 2: A partir de los principios la ciencia usa la demostración, para obtener conclusiones que forman el saber científico.

## **METODOS FRECUENTES EN LA INVESTIGACIÓN**

Existen métodos particulares que sólo lo estudian o emplean en una determinada ciencia o disciplina.

Ejemplo:

El psicoanálisis que utiliza el psicólogo o siquiatra.

En cambio, otros métodos son genéricos y se emplean frecuentemente en cualquier investigación, dentro de ello tenemos el método: inductivo, deductivo, analítico, sintético, de interpretación, de observación, de experimentación y el descriptivo. Otros métodos notables: estadísticos, dialéctico, estructuralista. A continuación mostramos su definición:

### **METODO INDUCTIVO**

Método que se inicia con los aspectos o fenómenos particulares, para obtener lo verdadero.

#### ***Inducción:***

Modo de razonar que consiste en sacar de los hechos particulares una conclusión general.

Proviene del latín inductio (in = en; ducere = conducir). Acción y efecto de inducir.

La Inducción desempeña gran papel en las ciencias experimentales. Se aplica cuando puede estudiarse cada uno de los objetos o hechos aislados, y llegar así al conocimiento integral o universal del mismo.

En resumen, el método inductivo parte de casos particulares para llegar a conclusiones generales.

### **METODO DEDUCTIVO**

Método que comienza con verdades establecidas, para lograr las particulares.

Es decir: Se llega a la deducción de los asuntos particulares por la verdad conocida.

La palabra deducir, proviene del latín “deducere” sacar consecuencias).

El silogismo, es el tipo de razonamiento deductivo:

Todos los niños son inocentes,  
Tú eres un niño  
Luego eres inocente (conclusión)

La deducción es sumamente importante en la ciencia; así la matemática, es predominantemente deductiva.

La inducción y la deducción son dos métodos que se relacionan, se complementan. En un determinado estudio o investigación, suelen ir juntos e intercalados:

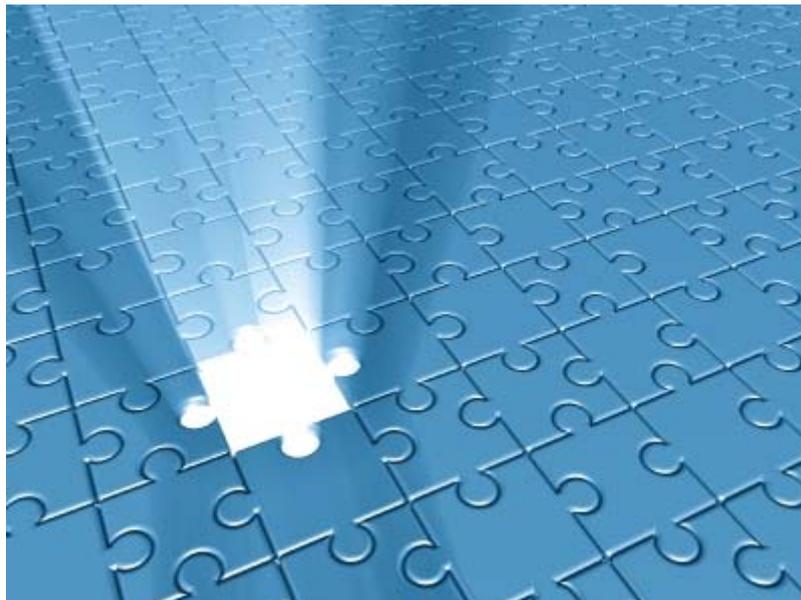
Inductivo – deductivo  
Deductivo \_ inductivo

Nota: Prácticamente, el método inductivo parte de lo particular a lo general; y el deductivo, de lo general a lo particular.

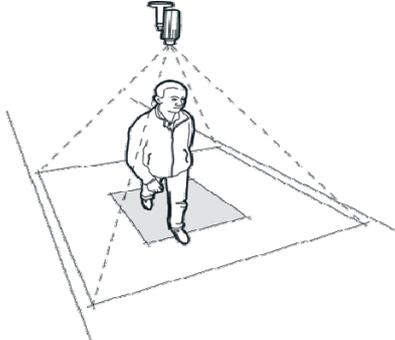
## **METODO ANALITICO**

Método que separa en partes, con el fin de conocer los detalles o particularidades de un todo.

El investigador trata de comprender la integridad de un asunto o su totalidad, a través de sus partes. Es por eso que la ciencia es eminentemente analítica.



### **METODO SINTETICO**



Método que estudia la integridad o el todo, uniendo sus elementos o partes separadas del mismo. Es la totalidad de un sistema de relaciones entre sus elementos.

En una auténtica investigación, tienen que correlacionarse ambos métodos: el analítico y el sintético.

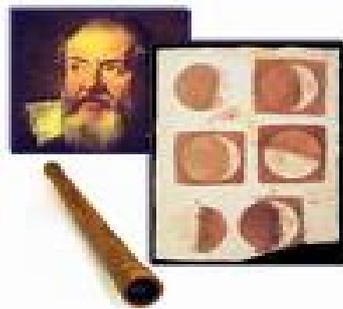
### **METODO DE LA INTERPRETACION**

Método que nos conduce a comprender o interpretar los hechos o fenómenos en la investigación.

Entre otras disciplinas, lo emplea la psicología. Ejemplo: cuando el psicólogo interpreta los sueños del paciente.



### **METODO DE LA OBSERVACION**



Es la contemplación, exacta y atenta, con ayuda de instrumentos o sólo la vista, con la determinación de lograr algún conocimiento u objetivo.

Frecuentemente este método lo emplea la Astronomía, el médico laboratorista, etc.

“En el campo de la observación, el azar sólo favorece a la mente preparada”

### **METODO DE LA EXPERIMENTACION**

Consiste en verificar los fenómenos o hechos, con el fin de lograr la exactitud de su conocimiento o verdad.

Este método lo emplean distintas disciplinas como la farmacología, la cirugía experimental, etc.

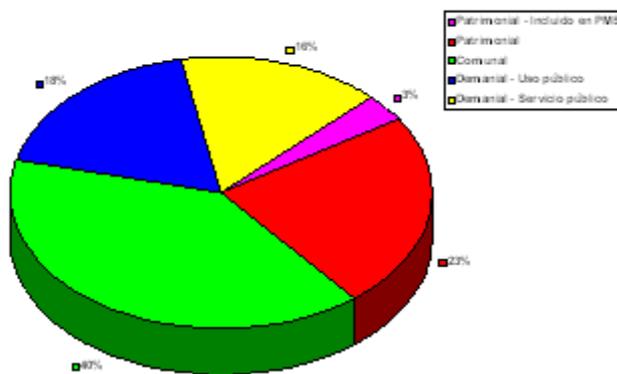


### **METODO DE LA DESCRIPCIÓN**

Método que expone, detalla define el problema o fenómeno que se presenta.

### **METODO ESTADISTICO**

**Distribución del Valor actual por Naturaleza**



El método estadístico se basa de la matemática, para interpretar los resultados de una investigación. Se utiliza en todas las ramas de la ciencia.

*Estadística:* Ciencia que recolecta los datos obtenidos y los clasifica, analiza e interpreta; basándose en la

certidumbre de la matemática aplicada.

### **METODO DIALECTICO**

El método dialéctico concibe al mundo como es: un proceso de movimiento y renovación.

Bajo la concepción marxista, considera al método dialéctico como “un instrumento de conocimiento y transformación revolucionaria del mundo”.

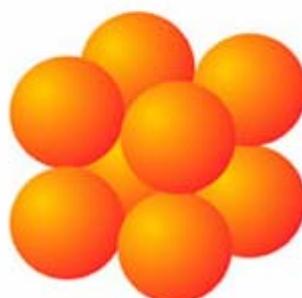
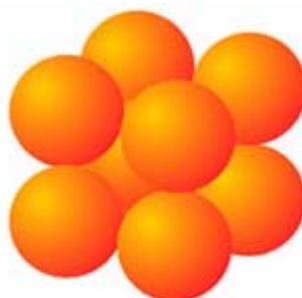
El término dialéctico es de origen griego, y desde la antigüedad, significa el logro de la verdad por medio del diálogo o la discusión.

## **METODO ESTRUCTURALISTA**

El método estructuralista emplea el criterio de los que es propiamente estructura: conjunto de elementos interrelacionados.

La modificación de un elemento, indica la modificación de los otros con que se relacionan, puesto que forman un conjunto o estructura.

El estructuralismo es una nueva concepción general del pensamiento. Como método se emplea en diferentes campos de la investigación científica.



Sus aportes se aprecian frecuentemente en la lingüística, lógica, matemática, ciencias sociales, etc.

## **LA INVESTIGACION CIENTIFICA**

### **DEFINICION**

Aspecto importante, ya que la ciencia no se limita a saber lo conocido, sino que busca la aventura de añadir mayores conocimientos para lograr o solucionar.

Es la generadora de criterios o principios que pueden transformar y superar lo establecido.

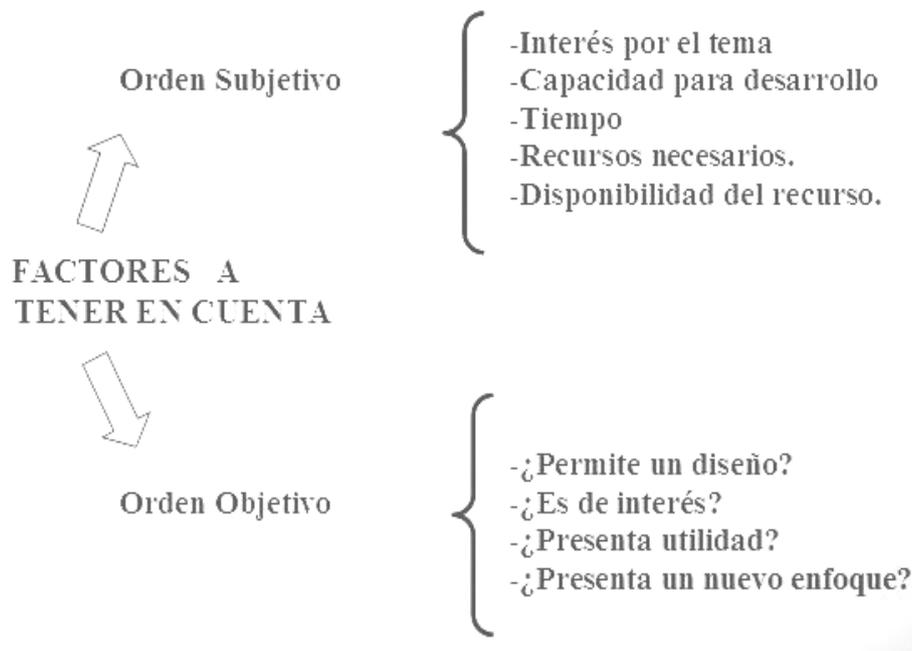
La investigación científica actúa en forma metódica y planeada; basa su aventura en el conocimiento científico; es decir, sobre asuntos establecidos o confirmados.

La frase del ensayista español José Ortega y Gasset, define en forma original, la finalidad de la investigación científica; “Superar es heredar y añadir”

Mario Bunge, dice: el conocimiento científico es un sistema de ideas establecidas, la investigación científica, una actividad productora de nuevas ideas.

Es la actividad de búsqueda que se caracteriza por ser reflexiva, sistemática y metódica; tiene por finalidad obtener conocimientos y solucionar problemas científicos, filosóficos o empírico-técnicos, y se desarrolla mediante un proceso.

La investigación científica es la búsqueda intencionada de conocimientos o de soluciones a problemas de carácter científico; el método científico indica el camino que se ha de transitar en esa indagación y las técnicas precisan la manera de recorrerlo.



### **ELEMENTOS DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA**

Desde un punto de vista estructural reconocemos cuatro elementos presentes en toda investigación:

- Sujeto.
- Objeto.
- Medio.
- Fin.

**Sujeto:** persona o conjunto de personas que desarrollan la actividad de investigar, aquel que, a través de un trabajo científico busca, descubre y obtiene resultados esperados.

**Objeto:** lo que se indaga, esto es, la materia o el tema abstraído de la realidad o fenómeno.

**Medio:** lo que se requiere para llevar a cabo la actividad, es decir, el conjunto de métodos, técnicas y tecnologías adecuadas.

**Fin:** lo que se persigue, los propósitos de la actividad de búsqueda, que radica en la solución de una problemática detectada.

### **¿QUÉ ES INVESTIGAR?**

Proviene de la palabra latina *investigare* = indagar, registrar, descubrir. Es hallar nuevos conocimientos; es la diligencia de problemas en busca de solución; es la ejercitación lógica que describe, explica predice hechos o fenómenos.

“La investigación es un proceso por el cual se descubren conocimientos nuevos”.  
NEIL J. SALKIND.

### **¿PORQUÉ DEBEMOS INVESTIGAR?**

La investigación nos ayuda a mejorar el estudio porque nos permite establecer contacto con la realidad a fin de que la conozcamos mejor. Constituye un estímulo para la actividad intelectual creadora. Ayuda a desarrollar una curiosidad creciente acerca de la solución de problemas, además, Contribuye al progreso de la lectura crítica.

### **REQUISITOS BÁSICOS QUE SE REQUIEREN EN LA INVESTIGACIÓN**

- Tranquilidad ambiental y quietud interna.
- Tiempo y distribución del trabajo
- Apreciación y Originalidad.
- Leer pensando y releer.
- Sentido crítico e intuición
- Ordenamiento y Disciplina

## **CUALIDADES QUE DEBE DE TENER EL INVESTIGADOR**

- Vocación para investigar
- Capacidad de concentración y observación
- Estudioso, analítico y sentido de síntesis
- Iniciativa, juicio riguroso y voluntad
- Sentido común e inquietud para la experimentación y verificación
- Cultura general y especializada

## **EL OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

El objeto de la investigación científica es aquello a lo que se aplica el pensamiento. Cuando se trata de obtener nuevo conocimiento científico el objeto se erige en fortaleza que hay que conquistar con métodos que aseguren la garantía de obtención de una verdad contrastable por toda la comunidad científica.

Este objeto de conocimiento científico, de investigación, está constituido por los vestigios que plantean un conjunto de problemas epistemológicos en el tema de la investigación cuya resolución se persigue.

El investigador debe tener conciencia asumida de que el objeto de conocimiento se le opone por naturaleza, no se deja conocer fácilmente, plantea numerosas dificultades, la investigación es, en consecuencia, ejercicio intelectual dificultoso, lleno de obstáculos y, en consecuencia, factor formativo para la persona que lo ejerce.

Sin embargo, la actividad investigadora se conduce eficazmente mediante una serie de elementos que hacen accesible el objeto al conocimiento y de cuya sabia elección y aplicación va a depender en gran medida el éxito del trabajo investigador. Sin perjuicio de que estos elementos deban especializarse en la propia naturaleza de los problemas concretos objeto de resolución por parte del investigador.

Un ambiente favorable puede estimular al investigador en los momentos de desánimo: es precisamente el clima científico, el ambiente de trabajo en facultades, departamentos y centros oficiales de investigación lo que, con más frecuencia, suple con creces otras carencias.

## **IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

Es la tarea más valiosa e importante que permite enriquecer el conocimiento, determina el avance o progreso de la ciencia y la tecnología.

La investigación es el mejor camino para el desarrollo y transformación de un país, sus resultados deben ser siempre en bienestar de la comunidad; con ella descubrimos, planificamos y resolvemos problemas propios de cada nación y de la humanidad.

A través de la investigación científica, se mide la cultura de un pueblo; su jerarquía y poderío.

## **CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACION**

La característica fundamental de la investigación es el descubrimiento de principios generales.

La investigación recoge conocimientos o datos de fuentes primarias y los sistematiza para el logro de nuevos conocimientos.

El investigador parte de resultados anteriores, planteamientos, proposiciones o respuestas en torno al problema que le ocupa. Para ello debe:

- Planear cuidadosamente una metodología.
- Recoger, registrar y analizar los datos obtenidos.
- De no existir estos instrumentos, debe crearlos.

La investigación es objetiva, es decir, elimina en el investigador preferencias y sentimientos personales, y se resiste a buscar únicamente aquellos datos que le confirmen su hipótesis; de ahí que emplea todas las pruebas posibles para el control crítico de los datos recogidos y los procedimientos empleados.

Finalmente, una vez sistematizados los datos son registrados y expresados mediante un informe o documento de investigación, en el cual se indican la metodología utilizada y los procedimientos empleados para llegar a las conclusiones, las cuales se sustentan por la misma investigación realizada.

Una investigación científica debe tener las siguientes características que aquí detallamos:

- a) Estar planificada, es decir, tener una previa organización, establecimiento de objetivos, formas de recolección y elaboración de datos y de realización de informe.

- b) Contar con los instrumentos de recolección de datos que respondan a los criterios de validez, confiabilidad y discriminación, como mínimos requisitos para lograr un informe científicamente válido.
- c) Ser original, esto es, apuntar a un conocimiento que no se posee o que este en duda y sea necesario verificar y no a una repetición reorganización de conocimientos que ya posean.
- d) Ser objetiva, vale decir que el investigador debe tratar de eliminar las preferencias personales y los sentimientos que podrían desempeñar o enmascarar el resultado del trabajo de investigación.
- e) Disponer de tiempo necesario a los efectos de no apresurar una información que no responda, objetivamente, al análisis de los datos que se dispone.
- f) Apuntar a medidas numéricas, en el informe tratando de transformar los resultados en datos cuantitativos más fácilmente representables y comprensibles y más objetivos en la valoración final.
- g) Ofrecer resultados comprobables y verificarles en las mismas circunstancias en las se realizó la investigación.
- h) Apuntar a principios generales trascendiendo los grupos o situaciones particulares investigadas, para los que se requiere una técnica de muestreo con el necesario rigor científico, tanto en el método de selección como en la cantidad de la muestra, en relación con la población de que se trate.

## TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Generalmente en toda investigación se persigue un propósito definido, se busca un determinado nivel de conocimiento y se basa en una estrategia particular o combinada.

A continuación mostramos los tipos de investigación:

- **Por el propósito o finalidades perseguidas: básica o aplicada.**

### **Investigación básica:**

También recibe el nombre de investigación pura, teórica o dogmática. Investigación pura actividad que se realiza sin ningún tipo de interés u objetivo inmediato; impulsa la inquietud de la superación científica, se dedica mayormente al conocimiento del universo o nuevos campos por descubrir. Investigación básica, cuando la investigación se restringe a una determinada disciplina o materia; es decir, sobre un aspecto de la ciencia. Prácticamente, es la riqueza o acumulación del resultado logrado en una investigación.

Se caracteriza porque parte de un marco teórico y permanece en él; la finalidad radica en formular nuevas teorías o modificar las existentes, en incrementar los conocimientos científicos o filosóficos, pero sin contrastarlos con ningún aspecto práctico.

**Investigación aplicada:**

Este tipo de investigación también recibe el nombre de práctica o empírica. Se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. Cuando la investigación se realiza con determinado fin u objetivo; tiene un interés práctico o de utilidad inmediata.

La investigación en los laboratorios de productos farmacéuticos, es un ejemplo de la investigación aplicada; puesto que, persigue determinado fin terapéutico.

Con esta actividad, nacen mayormente las grandes industrias y la tecnología y por consecuencia la comercialización.

La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última; esto queda aclarado si nos percatamos de que toda investigación aplicada requiere de un marco teórico. Sin embargo, en una investigación empírica, lo que le interesa al investigador, primordialmente, son las consecuencias prácticas. Si una investigación involucra problemas tanto teóricos como prácticos, recibe el nombre de mixta. En realidad, un gran número de investigaciones participa de la naturaleza de las investigaciones básicas y de las aplicadas.

- **Por la clase de medios utilizados para obtener los datos: documental, de campo o experimental.**

**Investigación documental:**

Este tipo de investigación es la que se realiza, como su nombre lo indica, apoyándose en fuentes de carácter documental, esto es, en documentos de cualquier especie. Como subtipos de esta investigación encontramos la investigación bibliográfica, la hemerográfica y la archivística; la primera se basa en la consulta de libros, la segunda en artículos o ensayos de revistas y periódicos, y la tercera en documentos que se encuentran en los archivos, como cartas, oficios, circulares, expedientes, etcétera.

**Investigación histórica:** trata de la experiencia pasada; se aplica no sólo a la historia sino también a las ciencias de la naturaleza, al derecho, la medicina o a cualquier otra disciplina científica.

En la actualidad, la investigación histórica se presenta como una búsqueda crítica de la verdad que sustenta los acontecimientos de pasado.

La tarea del investigador en este tipo de investigación tiene las siguientes etapas:

1. Formas y Tipos de Investigación
2. Enunciación del Problema
3. Recolección de información
4. Crítica de Datos y Fuentes
5. Formulación de Hipótesis
6. Interpretación e Informe.

**Investigación de campo:** Este tipo de investigación se apoya en informaciones que provienen entre otras, de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones. Como es compatible desarrollar este tipo de investigación junto a la investigación de carácter documental, se recomienda que primero se consulten las fuentes de la de carácter documental, a fin de evitar una duplicidad de trabajos.

**Investigación experimental:** Este tipo de investigación genera información a partir de la actividad intencional realizada por el investigador, con la finalidad de modificar la realidad con el propósito de crear el fenómeno mismo que se indaga y así poder observarlo.

El experimento es una situación provocada por el investigador para introducir determinadas variables de estudio manipulada por él, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas.

La tarea del investigador radica en manejar de manera deliberada la variable experimental y luego observar lo que ocurre en condiciones controladas.

Para ello se debe seguir las siguientes etapas:

1. Presencia de un Problema para el cual sea realizado una revisión bibliográfica
2. Identificación y Definición del Problema
3. Definición de Hipótesis y variables. Y la operacionalización de las mismas
4. Diseño del plan experimental
5. Prueba de confiabilidad de datos
6. Realización de experimento
7. Tratamiento de datos. Aquí, en este punto, hay que tener en cuenta que una cosa es el dato bruto, otro el dato procesado y otro el dato que hay que dar como definitivo.

- **Por el nivel de conocimientos que se adquieren: exploratoria, descriptiva o explicativa.**

**Investigación exploratoria:** Recibe este nombre la investigación que se realiza con el propósito de destacar los aspectos fundamentales de una problemática determinada y encontrar los procedimientos adecuados para elaborar una investigación posterior. Es útil desarrollar este tipo de investigación porque, al contar con sus resultados, se simplifica abrir líneas de investigación y proceder a su consecuente comprobación.

**Investigación descriptiva:** Este tipo de investigación interpreta lo que es; para ello utiliza el método de análisis, por el cual se logra caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, combinada con ciertos criterios de clasificación sirve para ordenar, agrupar o sistematizar los objetos involucrados en el trabajo indagatorio. Se debe de entender que este enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre como una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente.

La tarea de investigación en este tipo de investigación tiene las siguientes etapas:

- Descripción del Problema
- Definición y Formulación de la Hipótesis
- Supuestos en que se basa la Hipótesis
- Marco Teórico
- Selección de Técnicas de Recolección de Datos

- Categorías de Datos, a fin de facilitar relaciones
- Verificación de validez del instrumento
- Descripción, Análisis e Interpretación de Datos.

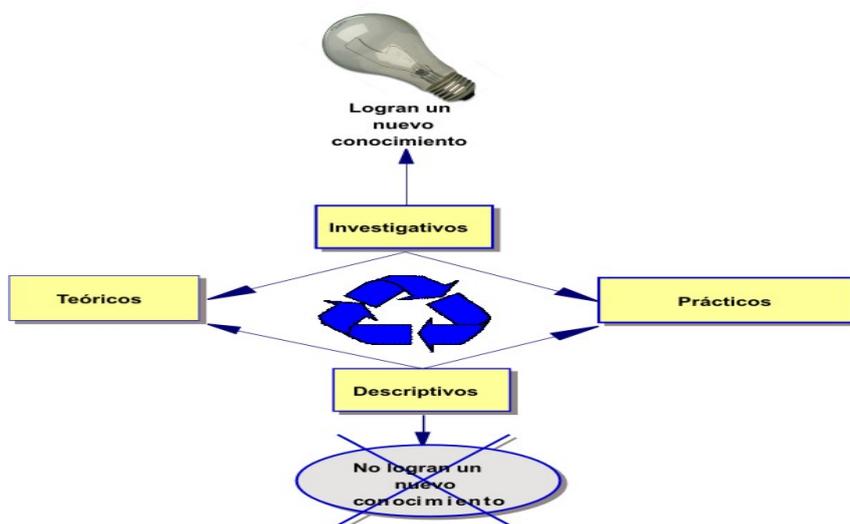
**Investigación explicativa:** Mediante este tipo de investigación, que requiere la combinación de los métodos analítico y sintético, en conjugación con el deductivo y el inductivo, se trata de responder o dar cuenta al porqué del objeto que se investiga.



## CAPÍTULO 06

### *Diseño de la Investigación Científica*

Si el conocimiento es un proceso intrínsecamente teórico-práctico, donde las ideas e hipótesis deben ser confrontadas permanentemente con los hechos empíricos para poder afirmarlas o negarlas, se comprenderá entonces la importancia de trazar un modelo conceptual y operativo que nos permita efectuar tal cometido.



#### OBJETIVO DE UN DISEÑO DE INVESTIGACION

El fin es *proporcionar un modelo que permita verificar o contrastar los hechos con las teorías, basados en una planificación general que determina las operaciones necesarias para hacerlo*. Así, por ejemplo, si nuestra aproximación teórica nos lleva a suponer que la esquizofrenia tiene un origen orgánico, tendremos que elaborar un método para poder comprobar si tal afirmación se corresponde o no con la realidad. Definir qué pruebas de laboratorio, qué observaciones y análisis de conductas son los pertinentes para llegar a esa comprobación, es lo que llamamos elaborar un diseño. Resulta claro, entonces, el sentido de lo que hemos denominado momento metodológico de la investigación: en el mismo no se trata ya de definir *qué* vamos a investigar, sino *cómo* vamos a hacerlo.

Nos hemos referido ya a que todo trabajo científico se define como tal primordialmente por el método que adopta, tanto para su planteamiento como para su ejecución y análisis, más que por la verdad o falsedad de sus resultados o por el tema sobre el que se desarrolle. De lo mismo se infiere que, sin un plan coherente y racional de trabajo, sin una estrategia general orientada a la correcta selección de las técnicas de recolección y análisis de datos, estaríamos lejos de trabajar científicamente. Realizar el diseño de una investigación significa 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. El diseño es, pues, una estrategia general de trabajo que el investigador determina una vez que ya ha alcanzado suficiente claridad respecto a su problema y que orienta y esclarece las etapas que habrán de acometerse posteriormente.

Seguidamente pasaremos a revisar los tipos básicos de diseños de investigación que se utiliza en el trabajo científico. Debemos aclarar, sin embargo, que cada investigación posee un diseño propio, peculiar, concreto, y que en cambio nos referiremos en lo siguiente a abstracciones, a tipos ideales puros. Cada estudio concreto podrá adaptarse más o menos estrechamente a los modelos que expondremos o combinarlos de diversa manera, según las necesidades de la investigación en curso. Para mayor claridad retomaremos el punto, tratándolo con más detalle, en la sección 6.5.

### **Tipos de Diseño**

- **Diseño bibliográfico:** En este tipo de diseños el trabajo se orienta al uso de documentos ya elaborados, de tipo secundario, el cual determina lógicamente ventajas e inconvenientes producto de su uso. 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. Esta ventaja se hace particularmente valiosa cuando el problema requiere de datos dispersos en el espacio, que sería imposible obtener de otra manera. Un investigador no puede ir recorriendo todo el planeta en busca de datos de producción o población para hacer luego análisis comparativos; pero si tiene a su alcance una bibliografía adecuada no tendrá obstáculos para contar con toda la información de referencia. El diseño bibliográfico también es indispensable cuando hacemos estudios históricos: no hay otro modo, en general, de enterarnos de los hechos pasados si no es apelando a una gran proporción de datos secundarios.

La dificultad de utilizar material bibliográfico se da cuando no hay seguridad de la validez de su contenido. Si nuestras fuentes han recogido o procesado defectuosamente su material primario, ya sea por error, subjetivismo o mala intención, todo nuestro trabajo se apoyará sobre bases falsas, sobre una serie de errores iniciales que nosotros trasladaremos y amplificaremos.

No existe un camino preestablecido para el manejo de la información bibliográfica. A pesar de esto y de la amplia variedad de enfoques y estilos de trabajo que se conocen, señalaremos algunas tareas básicas que, de todas maneras, se realizan en la mayoría de los casos:

- 1) La etapa inicial consiste en conocer y explorar todo el conjunto de fuentes que pueden resultarnos de utilidad. Estas fuentes pueden ser libros, artículos científicos, revistas, publicaciones y boletines diversos, y en general toda la rica variedad de material escrito que frecuentemente puede encontrarse sobre cualquier tema. La mejor manera de tener un panorama respecto a este universo de publicaciones es acudir a centros de documentación y bibliotecas, utilizando los ficheros de que éstas disponen y haciendo consultas sistemáticas mediante bases de datos computarizadas. A través del internet, por otra parte, se puede tener acceso a la bibliografía más reciente, pues la red de redes conecta ya los principales centros de investigación del mundo, investigadores individuales, librerías, universidades y centros de documentación. Para navegar en esa amplia red conviene partir de algunas direcciones que dan información general, como las de instituciones internacionales, universidades o centros de investigación bien conocidos a los cuales se puede llegar.

Una alternativa complementaria consiste en la consulta directa a expertos o especialistas en el asunto, que suelen tener un buen conocimiento del material existente. Por último cabe señalar que todo libro o trabajo serio constituye una ayuda valiosa para ampliar el horizonte de la búsqueda, porque casi siempre se incluyen en las obras una serie de citas, referencias bibliográficas y listas de material consultado que facilitan sin duda nuestros propósitos.

- 2) En segundo lugar 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 nos permita detenernos en 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.
- 3) Posteriormente se deberá proceder a la recolección misma de los datos, que se hará mediante fichas y otros procedimientos similares, tal como veremos en la sección 9.8. De cada fuente se extraerán los aspectos concretos que, en principio, parezcan relevantes para la investigación, ya sea por medio de fichas textuales, de contenido o mixtas.
  - 4) Estas fichas deben luego ordenarse de acuerdo a sus contenidos, para lo cual es indispensable contar, a esta altura, con un **esquema** o plan de exposición del informe final.
  - 5) Seguirá entonces el cotejo o comparación de las fichas obtenidas. Se observarán así los aspectos de concordancia y oposición que haya entre ellas, tratando de evaluar la confiabilidad de cada información y procediéndose luego al análisis de cada punto para realizar entonces síntesis parciales y comparaciones particulares.
  - 6) Por último se sacarán las conclusiones correspondientes y se elaborarán nuestros puntos de vista respecto a cada parte del estudio, teniendo especial cuidado en esclarecer la problemática que previamente nos habíamos planteado en la fase inicial de la investigación y respondiendo a las preguntas iniciales.

Los pasos enumerados constituyen, evidentemente, una guía ideal que no debe limitarnos en nuestra actividad investigadora, que por definición debe entenderse como una acción creativa, antidogmática y no formalista. Las etapas señaladas pueden ser de suma utilidad para alcanzar una sistematización adecuada y para permitir un desarrollo ordenado y armónico de la investigación pero, como todas las indicaciones de este tipo, deben ser ejecutadas con la misma flexibilidad que permita alcanzar resultados positivos y originales. Es necesario observar el aspecto metodológico en este tipo de diseño; debido a que es el propio investigador quien define y selecciona los datos a utilizar es posible, y más frecuente de lo que parece, que éste tome en cuenta solamente aquéllos que concuerdan con sus hipótesis iniciales. De este modo resulta fácil demostrar o verificar ciertas afirmaciones pero, por supuesto, sin que se haya realizado una investigación científica que merezca el nombre de tal. Por eso recomendamos que cualquier búsqueda de datos secundarios se haga con sistematicidad y con orden, fijando categorías claras para las fuentes de datos y utilizando **todas** las informaciones disponibles y no solamente una parte de ellas.

- **Diseño de campo**

Este tipo de diseño se basan en informaciones o datos primarios, obtenidos directamente de la realidad. Su innegable 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, en general, garantiza un mayor nivel de confianza para el conjunto de la información obtenida. No obstante, los diseños de campo presentan la clara 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.

La gran variedad de métodos que se utilizan en la práctica puede reducirse, para fines pedagógicos, a algunos tipos estandarizados de diseño que se utilizan con mayor frecuencia. Ellos, por cierto, no agotan todas las posibilidades que el científico tiene a su disposición. Se trata de tipos puros, abstractos, que por lo general se combinan de acuerdo a las características de cada trabajo específico.

Los diseños de campo más frecuentes son los que seguidamente se tratarán:

- El diseño experimental.
- El diseño post-facto
- El diseño encuesta
- El diseño panel
- Los diseños cualitativos
- El estudio de casos

- **Diseño experimental**

Es la parte esencial dentro de todo método de investigación, mas aun en el desarrollo de la ciencia, ya que es el punto de partida en el cual las ciencias naturales comienzan a superar las antiguas explicaciones sobre el mundo que se basaban en la revelación, el dogma o la mera opinión.

Gran parte de los conocimientos obtenidos en los últimos tres siglos se deben al empleo del experimento, diseño sobre el cual se han desarrollado significativas aportaciones tecnológicas y prácticas. Lo anterior no significa, desde luego, que la ciencia pueda reducirse exclusivamente a los frutos que proporciona la experimentación, por más valiosos que estos sean, ya que ésta es aplicable sólo a algunos problemas

y no a otros y es mucho más útil en el campo de las ciencias naturales que en el de las ciencias sociales.

En esencia, un **experimento** *consiste en someter el objeto de estudio a la influencia de ciertas variables, en condiciones controladas y conocidas por el investigador, para observar los resultados que cada variable produce en el objeto.*

La variable a cuya influencia se somete el objeto en estudio recibe el nombre de *estímulo*.

En toda investigación cuando los objetos de estudio son barras de metal, moléculas, virus o ratas, no existe limitación alguna en cuanto a las posibilidades de inventar estímulos diversos. Muy diferente cuando se experimenta con personas, grupos o instituciones.

Las limitaciones de los experimentos en el campo de las ciencias sociales hacen que éste método sólo pueda usarse en casos específicos, pues diversas consideraciones éticas y prácticas impiden su realización.

Siendo el experimento el método que nos permite extraer más sólidas y exactas conclusiones, las limitaciones que éste posee dentro de las ciencias humanas explican en gran parte la poca rigurosidad que éstas alcanzan en sus conclusiones. Las ciencias de la naturaleza pueden desarrollarse con mayor libertad y versan sobre objetos y variables generalmente más simples, lo que explica su mayor desenvolvimiento.

El diseño experimental, sólo se utiliza en las ciencias humanas para algunos problemas de:

- Psicología social (por ejemplo, para medir actitudes, influencia de la propaganda, tipos de liderazgo, etc.)
- Sociología del trabajo (ejemplo, cambio de condiciones de producción, tipos de organización laboral)
- Técnicas pedagógicas (ejemplo, nuevas formas de enseñanza o modalidades de aprendizaje)
- En otros casos como el estudio de mercados, problemas clínicos de psicología, etc.

Existen diversos patrones de acuerdo a los cuales se realizan los experimentos en las ciencias sociales. A continuación explicamos los más comunes :

**a) Evaluación de un grupo humano: Antes y después del experimento**

El objeto de estudio está constituido por un grupo social, generalmente reducido, previamente definido según características comunes. Ejemplo si deseamos medir el efecto de una buena iluminación sobre la productividad de los trabajadores.

Seleccionamos un grupo de trabajadores que estén realizando sus tareas con una iluminación determinada y medimos antes del experimento su productividad.

Luego introducimos el estímulo, con mejor iluminación.

Después de la experimentación volvemos a medir la productividad del grupo.

Si encontramos alguna diferencia significativa en esta variable podemos concluir que es por el cambio de las condiciones de iluminación.

Este es el esquema más simple de experimentación y tropieza con la dificultad de que las modificaciones que se producen en la variable medida pueden tener su origen en el estímulo o, tal vez, en alguna otra variable que no hemos tenido en cuenta. Con una repetición suficientemente grande de experimentos, sin embargo, podemos lograr resultados muy confiables con este esquema tan simple.

**b) Evaluación de dos grupos después del experimento:**

En este caso se deberá identificar dos grupos semejantes mediante un procedimiento de muestreo.

Un grupo denominado *grupo experimental*: destinado a recibir el estímulo.

Otro grupo denominado *grupo de control*: quien será el grupo que servirá de referencia para apreciar las variaciones que se produzcan en el anterior).

En este experimento es necesario efectuar las mediciones comparando los resultados entre ambos grupos. Esta tarea de comparación de los grupos se denomina *homogeneización*. En este tipo de experimentos no se realizan mediciones antes de la aplicación del estímulo.

El estímulo se aplica solamente al grupo experimental y se mide finalmente después del experimento a ambos grupos.

- c) **Evaluación de un grupo de control antes y después del experimento:**  
Se basa en los mismos principios que el método anterior, pero con la diferencia de que aquí las mediciones se hacen, antes y después del estímulo a ambos grupos.

Este tipo de mediciones permite prevenir los posibles defectos de la comparación; asimismo permite identificar la influencia de cualquier situación que pueda originar variaciones simultáneas en ambos grupos, el cual no es posible detectar de otro modo.

- **Diseño post-facto**

Este tipo de experimentos se realizan después de los hechos. De acuerdo al método utilizado no se trata de un verdadero experimento; ya que el investigador no controla ni regula las condiciones de la prueba. Podría serlo, si es controlado y regulado.

**Ejemplo:** Si en un país tenemos dos regiones geográficas *A* y *B*, con variables cuyo comportamiento son similares.

Y, ocurre un hecho en una sola de ellas: digamos la apertura de una carretera troncal. Este hecho viene a ser un estímulo.

Se le atribuye a este estímulo las modificaciones que se produzcan en esta región y no en la otra.

Ello resulta legítimo en tanto éste haya sido el único factor de importancia que diferencie ahora a las dos regiones, que hasta entonces considerábamos básicamente homogéneas.

Entre las modificaciones que podrían ocurrir está el incremento del comercio o un cambio de pautas sociales de comportamiento a los efectos directos o indirectos del mayor contacto que supone esa vía de comunicación.

Idéntico procedimiento se emplea para estudiar la influencia de fuerzas tectónicas sobre la corteza terrestre, la evolución de una epidemia o el comportamiento de una nova.

- **Diseño encuesta**

Este tipo de diseño es exclusivo a las ciencias sociales se basa en la premisa de , si queremos conocer algo sobre el comportamiento de las personas, lo mejor, directo y simple, es preguntárselo directamente a ellas.

Se trata por tanto de *requerir información a un grupo socialmente significativo de personas acerca de los problemas en estudio para luego, mediante un análisis cuantitativo, sacar las conclusiones que correspondan a los datos recogidos*. Cuando se recaba información a todas las personas que están involucradas en el problema en estudio, este diseño adopta el nombre de **censo**. Los censos son sumamente útiles porque a través de ellos tenemos una información general de referencia, indispensable para cualquier trabajo de investigación social; pero por la gran cantidad de personas a entrevistar, no es factible en ellos obtener información detallada, pues se convertirían en trabajos engorrosos difíciles de ejecutar y analizar.

Por estas razones los censos se realizan normalmente cada cinco o diez años, tratando de que sus resultados sean comparables y que permitan apreciar el cambio histórico en las poblaciones y sus condiciones de vida. Generalmente en su lugar se emplean las **encuestas por muestreo**, donde se escoge mediante procedimientos estadísticos una parte significativa de todo el universo, que se toma como objeto a investigar. Las conclusiones que se obtienen para este grupo se proyectan luego a la totalidad del universo teniendo en cuenta, los errores muestrales que se calculen para el caso. De esta forma los hallazgos obtenidos a partir de la muestra pueden generalizarse a todo el universo con un margen de error conocido y limitado previamente por el investigador.

Las principales ventajas que han ayudado a difundir el diseño de las encuestas son las siguientes:

- 1) Su conocimiento de la realidad es primaria y por lo tanto menos engañosa. Al acudir directamente a la gente, a los actores sociales para conocer su situación, sus opiniones o su conducta, nos precavemos contra una multiplicidad de distorsiones y nos ponemos a salvo de interpretaciones que pueden estar altamente teñidas de subjetividad.
- 2) Como 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.
- 3) La encuesta es un método de trabajo relativamente económico y rápido. Si se cuenta con un equipo de entrevistadores y

codificadores convenientemente entrenado resulta fácil llegar rápidamente a una multitud de personas y obtener una gran cantidad de datos en poco tiempo. Su costo, para los casos más simples, es sensiblemente bajo.

Las desventajas más frecuentes del diseño estadístico son:

- 1) La encuesta recoge solamente la visión que la gente tiene de sí misma. No puede dudarse de que ésta es siempre una imagen singular y muy subjetiva y que, para algunos temas, puede ser deliberadamente falsa e imprecisa. 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 serio problema, entre los que se cuentan: omitir algunas preguntas que sabemos 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. A pesar de estas técnicas de trabajo es imposible eliminar por completo el fenómeno antes señalado, por lo que el investigador tendrá que tomar en cuenta, al momento de hacer el análisis, las limitaciones que impone.
- 2) La encuesta no relata los hechos sociales desde el punto de vista de sus actores. Puede, en este sentido, llegar a una cierta profundidad y sistematicidad, pero resulta poco apta para reconocer las *relaciones* sociales, ya sean interpersonales o institucionales, que los actores establecen.
- 3) El diseño encuesta es básicamente estático. Tiende, de por sí, a proporcionar una especie de imagen instantánea de un determinado problema, pero no nos 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.
- 4) 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 corresponde a la realidad de los hechos, donde el liderazgo y la asimetría de las posiciones sociales son por lo general la norma.

- **Diseño tipo panel**

Este tipo de diseño pretende dar respuesta a las situaciones estáticas que ofrecen las encuestas y pretende superar esta dificultad a través de mediciones frecuentes los cuales están normalizados.

Se le da la denominación de panel a *toda sucesión de mediciones que se hacen en condiciones regulares y que se aplican a determinar los valores de una variable, para un cierto objeto.*

El panel es una forma de representación secuencial de datos de cualquier tipo, que tienen la ventaja de proporcionarnos información acerca de sus variaciones en el tiempo. Para que los datos puedan resultar verdaderamente valiosos es esencial que las mediciones se efectúen siempre en las mismas condiciones, empleando para todos los casos un mismo instrumento de recolección de datos. Esto permite la exacta comparación de los resultados y posibilita hacer un análisis de las tendencias y otras inferencias similares.

Un panel es una encuesta repetitiva: un mismo cuestionario el cual se aplica a una misma muestra en repetidas veces para observar la evolución y las modificaciones de las respuestas y así conocer las tendencias de las variables estudiadas.

- **Diseños cualitativos**

En las ciencias sociales el objeto de estudio es propio del sujeto humano, complejo y singular, cargado con su propia historia, irreductible casi a cualquier tipo de simplificación que no lo mutile arbitrariamente. En todo caso él es siempre el punto de referencia, directo o indirecto, imprescindible para la comprensión profunda de los problemas.

Los diseños cualitativos, exclusivos de este campo del conocimiento, intentan recuperar para el análisis parte de esta complejidad del sujeto y de sus modos de ser y de hacer en el medio que lo rodea. Lo íntimo, lo subjetivo, por definición difícilmente cuantificables, son el terreno donde se mueven por lo tanto los métodos cualitativos.

Los métodos cualitativos reconocen antecedentes en las investigaciones de antropólogos y etnógrafos y se emplean en el trabajo de diversas corrientes sociológicas: el interaccionismo simbólico de George Mead, la fenomenología de Alfred Schutz, la etnometodología de Garfinkel y la dramaturgia de Goffman, entre otras. Cada una de estas maneras de abordar los problemas del sujeto en su medio social implican supuestos y técnicas diferentes, bastante sutiles en la mayoría de los casos y no siempre compatibles entre sí.

Los relatos biográficos, las llamadas **historias de vida**, son piezas claves dentro de los diseños cualitativos. Con esta técnica se conoce no sólo la

historia del sujeto sino también la historia de su medio, pues cada individuo se encuentra en permanente interacción con el ambiente que lo rodea, y se puede así profundizar en su sistema de valores y representaciones, creencias y expectativas.

Las historias de vida son muy útiles, además, cuando se las puede relacionar sistemáticamente con observaciones y datos externos, que ayudan a ponerlas en perspectiva y a construir, de ese modo, visiones más profundas de las relaciones sociales.

- **Diseño o estudio de casos**

En este tipo de diseño, *el estudio de los objetos de investigación se realiza en forma específica y exhaustiva, lo que permite obtener un conocimiento detallado de los mismos*. Se basa en la idea en que si estudiamos con atención cualquier unidad de un grupo determinado; estaremos en condiciones de conocer algunos aspectos generales de éste.

La utilidad de los estudios de caso es mayor cuando se trata de realizar indagaciones exploratorias. Son muy flexibles y adecuados para las fases iniciales de una investigación sobre temas complejos, para formular hipótesis de trabajo o reconocer cuáles son las principales variables involucradas en una situación.

## **EI PROYECTO DE INVESTIGACION Y LOS PROCEDIMIENTOS.**

### **Reseña de los procedimientos y el proyecto de investigación.**

Una vez seleccionado el diseño de la investigación a emplear, es necesario definir las operaciones; los cuales en la investigación se hace imprescindible por lo cual 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 a diversos resultados posibles.
- Los recursos materiales y humanos necesarios.
- Los pasos necesarios para llevar a cabo el diseño de investigación, ordenada y explícitamente, en las circunstancias concretas del trabajo.
- Otros elementos necesarios que permitan demarcar las tareas a ejecutar: cronogramas, presupuestos, lista de actividades, materiales y 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, en conjunto, nuestro trabajo, lo que nos 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 esquema de presentación deberá contener no sólo los capítulos o partes principales sino también el detalle de los puntos que incluye cada uno, con especificación de su contenido probable. Se entiende que estos esquemas son de índole tentativa y que por lo tanto están sujetos a una cantidad de revisiones posteriores.

Lo importante no es elaborar el plan más perfecto posible sino poseer, de antemano, una guía, un elemento orientador que haga posible una actividad más organizada y que evite trabajos innecesarios o repetitivos.

## **EL PROYECTO DE INVESTIGACION**

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 que acabamos de exponer 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 tanto, debe exponerse:**

Características del problema.

Justificación.

Objetivos de la investigación.

Hipótesis a verificar si las hubiera.

### **En un proyecto es preciso completar mucho más esta información:**

Ahondar y definir mejor los temas tratados en el anteproyecto.

Agregando lo relativo al diseño de investigación, tanto en sus aspectos metodológicos como prácticos.

Agregar lo relativo al marco teórico que haga inteligible el sentido de lo que se proyecta.

## PLANEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En esta etapa del proceso de la investigación, es donde se estructuran determinados esquemas para el correcto desarrollo del trabajo a realizar; a continuación elaboramos un panorama general del contenido de sus estructuras:

- a) **El esquema.**
- b) **Proyecto de investigación.**
- c) **Plan de investigación.**
- d) **Detalles sobre las partes de un plan de Investigación.**
- e) **Plan ampliado de investigación.**
- f) **Diseño de investigación.**
- g) **Aclaraciones en los esquemas correspondientes a la investigación científica.**

### a) **El Esquema**

- Es la estructura para el desarrollo de un determinado tema. Indica y delimita en pocas palabras, los aspectos primordiales de un trabajo; los relaciona en forma lógica y en orden rígido de prioridades.
- El esquema lleva título; es decir, el nombre del trabajo científico. Según el diccionario, es la representación de algo atendiendo solo sus líneas o caracteres más significativos (sinónimo: compendio)
- Dentro del campo de la investigación científica, el esquema adquiere determinados nombres específicos, en conformidad a sus fines y estructuras particulares así es como decimos proyecto de investigación, diseño de investigación, plan de investigación.
- Además el termino **esquema** es extensivo a diferentes actividades, puesto que es la ordenación de los diferentes puntos, o aspectos que constituyen un tema por exponer, estudiar o investigar. En estos casos, enfocamos la función del esquema, solo lo correspondiente a la investigación científica.

### b) **Proyecto de investigación**

- El proyecto de investigación es un esquema que nos indica con determinadas indicaciones, los propósitos y perspectivas del trabajo a investigar. Es la disposición general de las distintas operaciones a realizar.
- Sus aspectos:

**Propósito e importancia.**

**Planeamiento del Problema.**

**Materiales y procedimientos.**

**Resultados o intenciones.**

**Bibliografía específica.**

**c) Plan de investigación**

- Es un esquema que expresa unidad, relación orden lógico. Es guía metódica y sistemática para el desarrollo de un trabajo científico.
- En dicho plan (organización del trabajo por investigar) figuran las secciones notables del tema a tratar y lo integran los siguientes aspectos:

|                         |                                     |
|-------------------------|-------------------------------------|
| - <b>Introducción</b>   | (Propósito del trabajo).            |
| - <b>Texto o cuerpo</b> | (partes y fundamentación del tema). |
| - <b>Conclusión</b>     | (resultados).                       |
| - <b>Bibliografía</b>   | (fuente de consulta).               |
| - <b>Plan</b>           | (extracto, apunte).                 |

- El plan de investigación científica es diferente a otros, como el caso del plan de un ingeniero de construcción. El primero nos lleva a descubrir o solucionar algún fenómeno o problema; el segundo es solo un plan técnico en las actividades propias de su profesión
- Con lo expuesto, deducimos que cualquier plan de trabajo, no significa auténticamente un plan de investigación a nivel científico.

**d) Detalles sobre las partes de un plan de investigación**

- **Introducción.-** Descripción breve y propósito de la investigación; es donde se expone ligeramente el problema, los alcances, los métodos, los procedimientos y conclusiones que se espera lograr. Así mismo, el interés y necesidades de su estudio.
- **Texto o cuerpo.-** Parte principal donde se desarrolla, fundamenta y demuestra lo concerniente a la investigación. Esta integrado por capítulos, subCAPÍTULOS o subtemas (con subdivisiones, si lo hay) y párrafos.
- **CAPÍTULO.-** Los capítulos son las secciones primordiales del trabajo. Se comienza en forma sucinta, a manera de introducción, sobre lo que trata a su finalidad, así mismo, su relación con los demás puntos.

- **SubCAPÍTULO o Subtema.-** Los SubCAPÍTULOs o Subtemas son las partes que integran la sustentación y contenido del CAPÍTULO. Los subtemas o subCAPÍTULOs son conformados por párrafos. Solamente llevan título (o nombre), los capítulos y los subCAPÍTULOs o subtemas.
- **Párrafos.-** Los párrafos son los diferentes enfoques o aspectos, sobre el mismo asunto del subtema o subCAPÍTULO. El párrafo es una sección escrita que comienza con letra inicial mayúscula y termina en un punto y aparte. Habrá tantos párrafos como enfoques existen dentro de un subCAPÍTULO o tema. El comienzo decisivo en la redacción de un trabajo, esta en los párrafos y es de tal importancia, que nos ocuparemos al respecto, en forma especial, en la redacción científica.
- **Conclusiones.-** Son los resultados, pruebas y recomendaciones obtenidas en la investigación
- **Bibliografía.-** Es la referencia de los libros básicos, revistas o periódicos que sirven de consulta en una determinada investigación. La búsqueda metódica: consiste en aprender a usar este material bibliográfico, con ahorro intelectual y de tiempo. Antes de consultar un libro, es necesario primero, hojear la obra, ver su índice o contenido, examinar sus tablas, etc.

El plan de investigación, que nos conduce en forma organizada a exponer el trabajo, no es inflexible; pues a veces y a través de la investigación, se descubren tropiezos o asuntos que impulsan a realizar ciertas modificaciones.

#### e) **Plan Ampliado de Investigación**

- **Tabla de contenido.-** Es la presentación en orden de los puntos o materias de que consta la investigación.
- **Resumen.-** Criterio especial de presentar previamente el trabajo, en forma sucinta de los que se trata.
- **Introducción**
- **Texto o cuerpo**
- **Conclusiones**

- **Bibliografía**
- **Apéndice.**- Trabajo o documentación, por supuesto no voluminoso que se agrega como anexo al final de la investigación. Sirve para afianzar o relacionar con el tema realizado; así mismo, como una orientación o ayuda a futuros estudiosos. El autor de estos apéndices es el mismo investigador.
- **Índice.**- Se estila colocar al final. Indica el número de página donde se encuentra el asunto o punto por buscar. El ordenamiento es acorde, al número de páginas del tema científico.

**Nota:** puede omitirse cualquiera de las partes agregadas, sin alterar el plan. El apéndice puede ir antes o después de la bibliografía.

**f) Diseño de investigación**

- Es la estructura de un esquema o trazo, que consiste en responder la interrogante en una investigación. Decir los objetivos, la formulación de hipótesis, el planteo a realizar, etc.
- Prácticamente, este diseño indica al investigador lo que debe actuar para lograr sus pretensiones.
- Es una estrategia o plan, que tiende hallar la respuesta del problema y fundamentación del marco teórico.
- En el trazo por investigar, figuran como consecuencia, los aspectos básicos ya mencionados: Planteamiento del problema y objetivos, marco teórico y formulación de hipótesis.
- La estructuración del presente diseño, esta a criterio del investigador; así mismo, su diagramación.
- Diseño (trazo, delineación). Según el diccionario: discurrir los medios oportunos para conseguir alguna cosa.
- Aspectos Básicos
  - Tema.
  - Problema.
  - Marco Teórico.
  - Hipótesis.
  - Metodología.
  - Programación.

**g) Aclaraciones importantes en los esquemas correspondientes a la investigación científica.**

- Es conveniente aclarar, sobre las funciones de los dos últimos esquemas, no confundir los aspectos de cómo efectuar la investigación (diseño científico), con el ordenamiento o desarrollo del tema a exponer (plan científico).
- Existen diferentes esquemas correspondientes a la investigación, cuando carecen de una denominación especial, toman el nombre genérico de “Esquema de Investigación”.
- Hay esquemas de conjunto y específico.

**Esquema de conjunto.**- Corresponden a los esquemas que abarcan el desarrollo integral del trabajo científico: Diseño de investigación, Plan de Investigación.

**Esquema Específico.**- Solo abarca una determinada fase o aspecto.

Ejemplo, el siguiente esquema de investigación:

Planteo del Problema

El problema: Origen, descripción, límites

Análisis y síntesis

Definición

Hipótesis

Procedimientos

Referencia: Registro de datos

## *La Importancia de la Elección del Tema en la Investigación Científica*

### **DETERMINACIÓN DEL TEMA**

#### **Elección del tema**

Es necesario elegir bien el tema, para que sea posible su correcta realización. el tema puede ser impuesto en términos generales por la institución o por el profesor, pero siempre es el investigador quien le da el enfoque y desarrollo final.

#### **Especificación del tema**

El material que es el fundamento de toda investigación, debe cuidarse en forma debida; el primer paso del investigador, debe de ser el acopio de noticias sobre libros, expedientes, informes de laboratorio, o trabajos de campo relacionados con su tema desde dos aspectos, primero el general y luego el directo, el particular, el muy concreto.

Esa noticia sobre los documentos, no debe ser confiada a la memoria: inmediatamente deben de irse elaborando fichas de identificación de fuentes de consulta (fichas bibliográficas) donde se consignen todos los datos que nos permitan y faciliten su posterior análisis y captación en la tercera etapa del proceso.

Elegido el tema y con la información previa obtenida sobre él, es necesario delimitarlo. Para ello debemos tener en cuenta las características que un buen tema de investigación debe poseer:

1. Precisión
2. Extensión limitada
3. Originalidad
4. Viabilidad

El tema debe ser preciso. es decir, poseer un contorno bien delimitado que lo haga unívoco. No puede ser, de ninguna manera, una idea vaga, escurridiza, cuyos límites sean elásticos, de modo que fácilmente se confunda con otras ideas vecinas.

Es importante que el tema sea de limitada extensión; a este respecto, conviene que describamos un proceso que se cumple normalmente en el desarrollo de la investigación. Después de haber partido de un pequeño punto, nuestro interés se amplía hasta alcanzar una extensión doble o triple, insospechada al comienzo. después vuelve a concentrarse, dueño ya de una basta experiencia, en el pequeño punto que estuvo al principio de nuestra tarea. A nadie, pues, maestro o discípulo, si ha habido una correcta elección a la hora de comenzar el trabajo, deberá desconcentrar ese período en el cual el campo de los intereses es tan extenso que parece no tener límites, hasta el extremo que es imposible hacer cálculos sobre el tiempo de duración de la tarea.

Al elegir un tema, es muy posible que nos encontremos con problemas de diferentes índoles; de aquí la gran importancia de seleccionar el problema que, por consecuencia, se encausa o delimita el tema por investigar. Ambas delimitaciones son importantes y diferentes, puesto que todo problema es la búsqueda de conocimientos, la interrogación específica y estructurada; en cambio, el tema es el apoyo o base para la pregunta por contestar o solucionar.

Supónganse que intentemos realizar un trabajo sobre el tema “La tuberculosis y sus causas en el puerto de ...” Sería una interesante investigación; pero amplia y dificultosa, puesto que tendríamos que contemplar una serie de situaciones: económica, costumbre, vivienda, las diferentes edades de sus habitantes, etc.; aparte del mal genérico como la humedad ambiental del mar. En cambio, si seleccionamos el problema con el siguiente objetivo: “La tuberculosis y sus causas en los niños de las zonas marginales del puerto de...”. Con este encause, no solamente hemos limitado el tema, sino hemos concretado el problema y su planteamiento; sería una investigación más factible y con bastante originalidad, en su aporte a las ciencias médicas.

Al elegir un tema, y dentro de él, plateamos un determinado fenómeno o problema, ya estamos desde ese instante, delimitando el tema.

### **DELIMITACION DEL TEMA**

La delimitación es el resultado entre la elección del tema y la selección del problema; puesto que, al localizarse un determinado problema por investigar, de hecho se reduce o delimita el tema. Delimitar el tema es ver la viabilidad para su desarrollo". Unida a esta delimitación es necesaria la justificación del mismo; es decir, indicar las características que llevan el investigador a escoger el tema para desarrollarlo, las cuales deben ser de orden externo u objetivo, y de orden interno o subjetivo.

Una de las fallas más comunes en la investigación consiste en la ausencia de delimitación del tema; el 80% de las investigaciones fracasan por carecer de delimitación del tema, es decir, por ambición del tema. Delimitar el tema quiere decir poner límite a la investigación y especificar el alcance de esos límites.}

En la delimitación del tema no basta con identificar una rama de la ciencia, pues tales ramas cubren variada gama de problemas. Es preferible señalar, de acuerdo a las propias inclinaciones y preferencias, un tema reducido en extensión. No es importante que el tema constituya un grano de arena dentro de la ciencia. Además, por reducido e ilimitado que puede parecer un tema, si se explora convenientemente pronto surge toda una serie de ramificaciones que le dan importancia y valor.

Al delimitar, se aclara si el tema de investigación será de tipo exploratoria, descriptivo o experimental. La aclaración sobre el tipo de estudio permite tener una visión general sobre la validez y el grado de confianza que puede tener como resultado. Esto supone determinar el alcance y los límites del tema.

## **COMO ELEGIR EL TEMA**

Basándose en la vocación, en el profundo conocimiento y predisposición para el desarrollo del punto o tema a tratar.

## **FACTORES EN LA ELECCIÓN DEL TEMA**

*Interés* : *Decisión importante en la realización del tema científico*

*Utilidad* : *Un autentico aporte de servicio o bienestar*

*Factibilidad* : *Si es posible su realización*

*Duplicidad* : *Evitar el riesgo o coincidencia de un tema con otro*

## **LA INFORMACION Y LAS FUENTES DE INFORMACION**

### **LA INFORMACION**

**Al analizar el desarrollo de la información podemos mencionar que;** "Se ha generado más información nueva en los últimos 30 años que en los 5.000 anteriores. A nivel internacional, casi 1.000 libros se publican diariamente, y se

considera que el total del conocimiento impreso se duplica cada 8 años." (Peter Large, *The Micro Revolution Revisited*). Como es un hecho que el volumen de la información crece tan rápidamente, ¿cómo puede manejarse esta? ¿Existe alguna manera sistemática de encontrar la información que se necesita, y cómo se logra esto?. Nuestro objetivo es proporcionar algunas bases sobre la forma como se genera, organiza y clasifica la información, de modo que la tarea de encontrarla pueda ser manejable.

### **Definición de Información.**

"La información se refiere a hechos y opiniones suministradas y recibidas en el curso de la vida diaria. Se obtiene información directamente de otros seres vivos, de los medios masivos de comunicación, de los bancos electrónicos de datos, y de todo tipo de fenómenos observables en el ambiente que nos rodea. Una persona que hace uso de estos hechos y opiniones a su vez genera más información, parte de la cuál se comunica a otros durante la conversación, por instrucciones, en cartas o documentos, o por otros medios. La información organizada de acuerdo con alguna relación lógica se conoce como "cuerpo de conocimiento" y podrá ser adquirido a través de la exposición o estudio sistemático de éste. La aplicación del conocimiento (o destreza) conduce a la competencia y adicionalmente se dice que las intuiciones analíticas o experimentales constituyen instancias de sabiduría. El uso del término información no se limita exclusivamente a su comunicación por la vía del lenguaje natural. La información también se registra y se comunica a través del arte y de las expresiones faciales, los gestos, o por otro tipo de respuesta física, como tiritar. Además, toda entidad viva está dotada de información en su código genético. Estos fenómenos de la información permean el mundo físico y mental, y su variedad es tal, que hasta ahora ha desafiado todo intento de establecer una definición unificada de información". (Enciclopedia Británica.)

### **¿Por qué es Importante la Información?**

La información es importante porque "La necesitamos para que nos ayude a manejar, a adaptarnos, a prepararnos y disfrutar, el medio que nos rodea. Los hechos, la experiencia, la gente y los lugares, nos proporcionan información. El modo como conocemos el mundo, la manera como nos relacionamos con la gente, la experiencia y los eventos, dependen de lo que conocemos, de lo que hemos aprendido y de lo que pensamos sobre una experiencia. Nuestras decisiones dependen de lo que sabemos y de lo que podemos aprender. Nuestra experiencia futura depende de nuestra capacidad de aprender. La información es el núcleo de toda la educación y de todo el crecimiento y desarrollo personal." (Samuel Wolpert, *Economics of Information*, Nueva York: Van Nostrand Reinhold, 1986).

**Formas de Información.**

La revolución de la información se ha visto acelerada por el ubicuo computador y la subsiguiente y veloz expansión del Internet, circunstancias que han agregado una dimensión totalmente nueva al reto de obtener, organizar y usar información. Antes de la introducción del microcomputador, las formas más comunes de información eran escritas: periódicos, libros, revistas, etc. En la actualidad y de manera creciente, encontramos la información en la pantalla del computador. Hasta cierto punto, la facilidad y actualidad de la información disponible a través de los computadores hace que ésta forma sea más atractiva que otras. Pero no se debe considerar la forma que toma la información de manera aislada. Ningún formato es inherentemente mejor que otro. Es importante pensar en la información con un sentido más genérico, sin la limitación que impone un formato.

Podría llegar el momento en que usted desee averiguar el precio de cierre de las acciones emitidas por la Compañía Walt Disney. Esa información está disponible en la mayoría de los periódicos, o en las páginas sobre la bolsa del "Wall Street Journal". También puede obtener, con un retraso de unos 15 minutos, el precio actual de las acciones, si entra a Internet y va al sitio <http://www.stocksart.com>. Usted puede obtener un número telefónico si llama al servicio donde dan esa información o si la busca en un sitio especial en Internet. Lo importante es saber cuando se debe usar la fuente de información adecuada y cuál es su formato.

**Evolución de la Información y Formas de Ésta.**

A partir de su descubrimiento o generación y hasta que se convierte en conocimiento popular, la información pasa por fases o por un proceso de cambio de formato. Algunos han llamado este proceso, la cadena bibliográfica o de información.

En la primera fase, la información se genera o se forma en la mente de la gente o en las organizaciones. La forma de éstas ideas, pensamientos y descubrimientos es de cierta forma difícil de entender. En éste primer nivel la gente habla con otras personas e intercambia información de modo informal. Algunas de estas ideas quedan registradas de diversas maneras. En esta segunda fase, las ideas, pensamientos, descubrimientos y creaciones, se vuelven tangibles como informes de trabajo en proceso, documentos o estudios no publicados, artículos de periódicos, libros y resúmenes enciclopédicos. En la tercera etapa, la información está representada, no en forma completa con contenido intelectual inherente, sino como citas, resúmenes, etc.

### **Información y Comunicación.**

La comunicación es crítica en el proceso de conseguir que la información sea no solo útil sino utilizable. Debe ser compartida, transmitida o percibida para que se tomen, moldeen o influyeran acciones o decisiones. Por ejemplo, cuando un meteorólogo tiene conocimiento sobre la formación de un sistema de tormentas distante, esta información aparece en la televisión o la radio en un reporte sobre el clima y la gente puede hacer algo con ella. Puede tomar precauciones que pueden salvar vidas o propiedades. Si la información no se comunica, tiene poco valor. Retener información también puede ser un ejercicio valioso. Por ejemplo, en interés de la seguridad nacional, el gobierno mantiene cierto tipo de información en secreto. De manera similar, las compañías tratan de mantener la reserva sobre cierta información de productos o procesos de manufactura para obtener ventajas competitivas respecto a otras compañías. Los periodistas, científicos, investigadores, y cualquier persona que utilice la información confía en las fuentes de comunicación que le son familiares. Estas personas no solo presentan sus informes y hallazgos en reuniones públicas y profesionales, sino que también las publican en revistas y libros. Este proceso de divulgación, o comunicación de ideas, agrega valor a la información porque permite que otros la puedan usar, puedan actuar sobre ella, y tomar decisiones basados en ella. Las bibliotecas, universitarias y públicas, son parte integral de éste proceso de comunicación porque tienen suscripciones a las revistas donde publican los científicos y otros investigadores. Ayudan a organizar la información de manera que pueda ser encontrada con facilidad. También adquieren herramientas bibliográficas y de manejo de información, que se pueden emplear para encontrar lo que los científicos y los investigadores están tratando de comunicar.

### **Fuentes de Información.**

El "chisme" se define como información o rumor escuchado de otra persona. Hasta cierto punto, la autenticidad de la información depende de la fuente de esa información. Esa es una de las razones por las cuales, en el proceso de comunicar la información, es importante conocer la fuente. Con frecuencia la información que proviene directamente de la fuente donde se generó se considera más confiable. Una de las formas en que se caracteriza la información es mediante los conceptos de fuente primaria, fuente secundaria y fuente terciaria. En las diferentes disciplinas, el significado de éstos tipos de fuentes no es exactamente el mismo.

Entre humanistas tales como artistas, historiadores y críticos literarios, las fuentes primarias, documentos u obras, son aquellos elementos creados por los participantes principales o por artistas. Por ejemplo, una carta escrita por Abraham Lincoln sería una fuente primaria. Algunas fuentes secundarias podrían ser un comentario o una crítica sobre una fuente primaria, lo que usualmente

toma la forma de un artículo o de un libro. Por lo tanto, el artículo escrito por un historiador en el que discute los pensamientos de Lincoln sobre la esclavitud, sería una fuente secundaria.

Entre los científicos y los científicos sociales las fuentes primarias son aquellos documentos que proporcionan una descripción completa de la investigación original. Son aquellos productos de la búsqueda e investigación que son generados por el investigador mismo o por una organización. Por ejemplo, un artículo que aparezca en la revista Science describiendo un trabajo realizado sobre el sistema inmunológico humano sería una fuente primaria. Otros ejemplos de fuentes primarias para los campos de la ciencia o la tecnología pueden incluir memorias de congresos, disertaciones, notas de laboratorio, monografías, preimpresiones e informes técnicos. Una fuente secundaria en un campo como la biología, podría ser un artículo de revisión de la literatura que sintetiza y resume el trabajo de varios científicos que trabajan en un problema similar. Otros ejemplos incluyen bibliografías, diccionarios, enciclopedias, libros de instrucciones, manuales de referencia, anuarios y reportes anuales, manuales y otros similares.

### **Tipos de Fuentes de Información.**

Entendemos por fuentes de información, todos aquellos recursos que la contienen, ya sean fuentes formales, informales u orales. El orden de búsqueda de estas fuentes es el siguiente:

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1° Fuentes Terciarias              | Son guías para encontrar fuentes de información primaria y secundaria.   |
| 2° Fuentes Secundarias             | Toman como base las fuentes primarias para comentarlas o reinterpretarlas.   |
| 3° Fuentes Primarias u originales. | Constituyen la materia prima de la investigación y son los puntos donde aparece la información original que proviene directamente de la investigación o del pensamiento del autor. |

### **EJEMPLOS**

Se hace énfasis en obras de alcance escolar aunque también se citan ejemplos de bibliotecas universitarias, públicas y especializadas.

### **FUENTES TERCIARIAS**

Orejuela, Héctor H. Fuentes Generales para el Estudio de la Literatura Colombiana. Bogotá : Instituto Caro y Cuervo, 1968. 863 p. Contiene catálogos, índices y bibliografías, guías de archivos, bibliotecas, librerías y editoriales, historia y crítica de la literatura, movimientos literarios, imprenta y periodismo.

## FUENTES SECUNDARIAS

- **ABSTRACTS E ÍNDICES.** Son listados de citas bibliográficas que vienen acompañados de resúmenes. Aparecen con regularidad establecida en forma de libro o en CD-Rom y reflejan el contenido de los más recientes documentos científicos. Ejemplo: CLASE. *Citas latinoamericanas en sociología, economía y humanidades. México: UNAM, Centro de Información Científica y Humanística, 1975.*
- **ALMANAQUES O ANUARIOS.** Publicaciones anuales con información resumida y organizada en tablas, estadísticas y datos. También contienen suplementos de temas especiales de ese año. Ejemplo: *Almanaque Mundial 2000. México : Televisa, 1999.*
- **ATLAS.** Conjunto de mapas, dibujos, cuadros o tablas relativos a un tema en especial. Los atlas de mapas incluyen índices alfabéticos de lugares con referencias de coordenadas para facilitar su localización en las páginas. Ejemplo: *Nuevo Atlas de Colombia. Bogotá : El País, 1997.*
- **BIBLIOGRAFÍAS.** Son listados alfabéticos de fuentes de información primaria, organizadas temáticamente. Cuando contienen listados de bibliografías se convierten en fuentes terciarias. Ejemplo: *Porras Collantes Ernesto. Bibliografía de la novela en Colombia. Bogotá : Instituto Caro y Cuervo, 1976.*
- **CATÁLOGOS.** Listas de productos con descripciones y direcciones donde se pueden adquirir estos artículos. Ejemplo: *The whole world stamp catalogue. (Catálogo Mundial de Estampillas) .*
- **DICCIONARIOS.** Listados alfabéticos que definen términos de uno o más idiomas o los de una ciencia o materia determinada. Ejemplo: *Tascón, Leonardo. Diccionario de provincialismos y barbarismos del Valle del Cauca y quechuisms usados en Colombia. Cali : Univalle, 1961.*
- **ENCICLOPEDIAS.** Suministran información esencial en forma completa o abreviada de determinados campos del conocimiento o de la vida práctica. De acuerdo a su contenido se dividen en generales o especializadas; de acuerdo a su estructura se dividen en alfabéticas o temáticas; de acuerdo a su tamaño se clasifican en tipo escritorio (1-4 volúmenes), pequeña enciclopedia (5-12 volúmenes) y gran enciclopedia (13 volúmenes en adelante). El término volumen corresponde a una división física del contenido efectuada por el editor, en cambio el término tomo corresponde a una división intelectual de los temas determinado por el autor. Ejemplo: *Enciclopedia Temática Océano Tomo 1: Geografía general y descriptiva. Barcelona : Océano, 1998.*

- FUENTES BIOGRÁFICAS. Registros breves sobre la vida de otras personas. Ejemplo: *Quién es quién en América*.
- GUÍAS. Ofrecen datos para identificar información de distintos tipos. Ejemplo: *Museos en Internet : guía de las mejores direcciones en el web*. Bogotá : Norma, 2000.
- MANUALES. Proporcionan información útil sobre temas específicos o instrucciones para el manejo correcto de determinado producto. Ejemplo: Carrizosa A., Alberto. *Manual de operaciones : Liga Colombiana de Radioaficionados*. Bogotá : La Liga, 1984.
- MÓDULOS DE CONSULTA DE LAS BASES DE DATOS DE LA BIBLIOTECAS (OPACS). Esta es la información que encuentra el usuario después de hacer una búsqueda por los siguientes puntos de acceso:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>TÍTULO</b>           | El estrés de los profesores: la presión de la actividad docente.   |
| <b>ISBN</b>             | 8-44930424-5   |
| <b>AUTOR</b>            | Travers, Cerril J.   |
| <b>OTRO AUTOR</b>       | Cooper, Cary L.  |
| <b>SERIES</b>           | (Temas de Educación ; 45)  |
| <b>PUBLICACIÓN</b>      | Barcelona : Paidós, 1997.  |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | 284 p. ; 22 cm.  |
| <b>NOTAS</b>            | Bibliografía: p. 248.<br>Glosario e índices: p. 275.   |
| <b>CONTENIDO</b>        | Causas – costos y consecuencias – fuentes de estrés en la enseñanza – quienes son los docentes y como responden ante la presión – recomendaciones -- |
| <b>TEMAS</b>            | MAESTROS<br>TENSIÓN EN EL TRABAJO  |
| <b>TIPO DE MATERIAL</b> | Libro  |
| <b>DISPONIBILIDAD</b>   | Existe una copia y esta disponible.  |
| <b>No. TOPOGRÁFICO</b>  | 371.1 T779e BC 40126   |

- Q TABLAS. Organización sistemática de datos presentada en filas y columnas. A veces contienen fórmulas y estadísticas para consulta rápida. Ejemplo: *Tablas de Logaritmos*.

#### **FUENTES PRIMARIAS:**

- ACTAS DE CONFERENCIAS Y CONGRESOS. Contienen resúmenes y textos completos de las ponencias y discusiones que se presentan en estos eventos.
- FOLLETOS. Publicación impresa, no periódica, de un tamaño menor a 50 páginas. Se diferencia de los libros no solo en su tamaño sino en el contenido que en la mayoría de los casos es de duración efímera.
- FUENTES QUE SE ACCEDEN POR INTERNET. Se obtienen generalmente a través de buscadores de información o bibliotecas

virtuales. La información se cita de la siguiente manera: Apellido, Nombre del Autor. (Fecha) Título del trabajo. Dirección del portal web. Ejemplo: Muscular Dystrophy Campaign, (February 1995) "Inheritance and the Muscular Dystrophies." <http://www.muscular-dystrophy.org/information/Research/inherit.html> (24 January, 2000).

- LIBROS. Son publicaciones impresas de no menos de 49 páginas, donde además del autor intervienen otros profesionales como ilustradores, editores e impresores. Están protegidos por la Ley de Derechos de Autor y se identifican con un número internacional normalizado (ISBN).

De acuerdo a su contenido, se dividen en dos grandes grupos: ficción y no ficción. Entre las páginas preliminares, las más importantes son la portada y la contraportada porque son las que aportan los elementos para las referencias bibliográficas. En el prefacio o prólogo el autor le cuenta al lector, cual es el propósito y alcance de su obra y le explica como utilizarla. Por lo general, los temas están organizados en capítulos y relacionados en la tabla de contenido que se encuentra al comienzo. Al final, también aparecen otras páginas útiles como la bibliografía en la cual se basó el autor para escribir su obra, un glosario con la explicación de los términos técnicos y un índice alfabético para facilitar su consulta. Ejemplo: *Casellii, Giovanni. El Imperio Romano y la Europa Medieval. Madrid : Anaya, 1985.*

- MONOGRAFÍAS. Obras de carácter científico que tratan un tema en forma exhaustiva. A veces aparecen en forma seriada como libros publicados en documentos separados y en distintas fechas.
- NORMAS. Conocidas en Inglés como Standards, contienen especificaciones técnicas elaboradas con la cooperación y consenso de autoridades en la materia y basadas en los resultados consolidados de la ciencia, la tecnología y la experiencia. Ejemplo: Publicaciones del Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC.
- PATENTES. Presenta informe completo sobre las características, la naturaleza de un invento, sus partes principales y sus funciones. Por lo general estas tres últimas fuentes se encuentran en las bibliotecas públicas, universitarias o especializadas.
- PERIÓDICOS Y OTRAS PUBLICACIONES SERIADAS. Se distinguen porque tienen un título distintivo que aparece en entregas sucesivas, a intervalos regulares o irregulares, por tiempo indeterminado, donde colaboran varios autores, bajo la dirección y responsabilidad de una persona o entidad, que trata asuntos diversos haciendo énfasis en la actualización de la información. Por esta última característica, las revistas tienen gran importancia en el campo científico mientras los periódicos acentúan su atención en los eventos y temas de opinión.

- RECURSOS AUDIOVISUALES O EN MULTIMEDIA. Vienen en una gran variedad de formatos, sobre distintos temas. Ejemplo: filminas, diapositivas, mapas, cassettes de audio o de video, diskettes, CD-Roms, etc.

### **OTRAS FUENTES DE INFORMACION**

Siguiendo los primeros pasos por investigar, iremos a las fuentes de información, con el fin de adquirir un mayor conocimiento y dominio del tema.

Entre los procedimientos más notables, para acudir a las fuentes de información, son las fichas.

### **FICHA**

Anotación organizada para la investigación.

Las fichas sirven para registrar aspectos importantes sobre la lectura de un tema o asunto. Nos brinda una pequeña y valiosa fuente de conocimiento, adquiridos en los libros, diarios y revistas.

Las fichas, aparte de la brevedad de sus resúmenes, tienen que tener una relación directa con el trabajo a realizar. Su redacción debe ser clara, concisa, consistente y oportuna.

Cualquier tipo de fichas, serán expuestas con nuestras propias palabras, no son copias fieles del libro o autor que consultamos; por supuesto, con determinadas excepciones, como el caso de las transcripciones o citas que se reconocen porque van entre comillas.

### **FICHAR**

Es conservar por escrito, en una tarjeta de cartulina o papel rectangular de variadas dimensiones, los diversos e importantes.

Se recomienda, como uso general, el siguiente tamaño de ficha 15.0 cm. De largo por 9.5 cm de alto; aunque no estricto, puesto que es optativa sus dimensiones, según el caso.

La mejor técnica y disciplina para adquirir las anotaciones o toma de apuntes, es a base de fichas.

Prácticamente, la ficha es un material complementario en la comprensión de la lectura. Es el resultado de un estudio personal, cuyas anotaciones serán aprovechadas e interpretadas en el trabajo científico por realizar.

### **CLASES DE FICHAS**

Existen diferentes clases de fichas. Entre las de mayor uso, tenemos:

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Bibliografica              | Referencia |
| Hemerográfica              | Combinada  |
| Textual o de Transcripción | Paráfrasis |
| Comentario                 | De Campo   |
| Resumen                    |            |

### **FICHERO**

Aparato donde se acumulan las fichas en forma organizada.

Se clasifican las fichas, por la relación al punto o división temática consultada; por orden alfabético de los autores u obras, etc. Todo esto motiva, las diferentes secciones que integran un fichero.

### **FICHA BIBLIOGRAFICA**

Se emplea para identificar las fuentes utilizadas. Es donde se indican los datos generales (autor, título, edición...) del libro, texto o capítulo leído:

|   |
|---|
| DAY, Robert A.<br><br><u>Cómo escribir y publicar trabajos científicos</u><br>Thoenix, USA: The Otyx Press, 1996<br><br>217 Pags. |
|---|

Como se aprecia, figuran las siguientes anotaciones básicas, y en el ordenamiento siguiente:

- 1) En la parte superior y extremo izquierdo del papel rectangular, se colocará el apellido o apellidos del autor contadas sus letras mayúsculas; luego y después de la coma, sigue normalmente el nombre o nombres en minúsculas; excepto por supuesto, la primera letra inicial.
- 2) Debajo y algo espaciado, irá el título de la obra. Se comienza la primera letra con mayúscula y las demás con minúsculas; pero todo subrayado.

- 3) En el siguiente región, regularmente separado, se menciona el lugar o procedencia del libro; luego, se coloca dos puntos y se indica la editorial; así mismo y después de la coma, el año de la edición
- 4) Finalmente, y como última mención, el número de páginas de la obra.

Nota: Si hay de un autor, se pondrá en el orden que figuren en la carátula del libro. Todos irán separados por punto y coma. El primer autor, es el único que llevará todas las letras en mayúsculas sus respectivos apellidos. Los demás participantes de la obra en forma normal; es decir sin alteración alguna en sus correspondientes identificaciones.

Ejemplo:

HERNANDEZ SAMPIERE, Roberto; Carlos Fernández  
Collado; Pilar Baptista Lucio.

Metodología de la Investigación

México: Editorial Mc. Graw-Hill, 1998  
501 Pags.

#### **FICHA HEMEROGRAFICA**

Sirve para la clasificación de un artículo de revista o diario:

MONTALBETTI, Pablo. “Sobre empresa y fútbol”  
En el Comercio; sección Económica y Negocios. Lima. N° 11. Marzo 18  
del 2001; pág C-2

En estos casos, la disposición de anotaciones es la siguiente:

- 1) Apellidos (en mayúsculas) y nombre del autor, separados por coma(.). Luego, y después del punto y seguido, viene el título del artículo, entrecorillado.
- 2) Nombre del diario o revista; esta parte del fichaje, se inicia con el término En.
- 3) Si se agrega algún subtítulo, se separará con punto y coma

- 4) Luego, se continúa en el mismo renglón con las demás anotaciones, separadas con punto y seguido: ciudad, número de la publicación, fecha. Después de este último dato, se coloca punto y coma; siguiéndole, el número de página o páginas donde se encuentra el artículo. Se utiliza la abreviatura pp. Cuando es más de una.

### **FICHA TEXTUAL O DE TRANSCRIPCIÓN**

Es copiar exactamente y entre comillas, algún concepto o expresión propia e importante del autor de la obra consultada.

Las fichas textuales o de transcripción, sirven para referencias o probables citas en un trabajo o tema científico.

Nota:

- a) Se emplea los puntos suspensivos (.....), cuando omitimos algo antes o después de la transcripción obtenida.
- b) La confección de una ficha textual, se supone la existencia de una ficha bibliográfica, donde están los datos completos de la obra mencionada.

#### CIENCIA Y ESCRITURA

“Muchas universidades ofrecen hoy cursos de Redacción Científica. Las que no lo hacen deberían avergonzarse”

Day, Robert A.

Como escribir y publicar  
trabajos científicos Pag. 176

Disposiciones:

- 1) En el extremo superior izquierdo de la ficha, se referirá por medio de un título o nota, todo en mayúscula, lo relativo al contenido temático de la transcripción.
- 2) Irá entre comillas y en forma centrada las palabras textuales del autor.
- 3) En el extremo inferior derecho, se consigna el apellido y nombre del autor. Debajo, en el siguiente renglón, el título de la obra (subrayada): luego en la línea inmediata, el número de la página, donde se hizo la copia fiel del original.

### **FICHA DE COMENTARIOS**

Son Anotaciones personales, sobre observaciones motivadas e el momento de la consulta o lectura de un punto o tema.

Es de gran utilidad, puesto que en dichas fichas, figuran nuestros propios criterios; comentarios o críticas, que serán llevados oportunamente y con previas correcciones, al trabajo de investigación.

Nota: Se coloca la palabra Comentario, entre paréntesis y en el ángulo superior derecho de la cartulina, para identificar el tipo de ficha correspondiente:

|  |
|--|
| (Comentario)   |
| <u>Tradiciones Peruanas, Ricardo Palma</u>   |
| Ricardo Palma, es el creador de las Tradiciones Peruanas, algo de verdad y ficción. Esta considerada su obra como un auténtico valor literario; sin embargo, ya no escribimos como el autor.         |
| Las composiciones actuales, son breves en sus construcciones oracionales o frases; estilo cortado y destacada destreza, en el manejo de los signos de puntuación, especialmente, el punto y seguido. |

### **FICHA DE RESUMEN**

Anotaciones sucintas, realizadas con nuestras propias palabras o redacción. Facilita el contenido primordial de un determinado punto o tema leído:

|   |
|---|
| (Resumen)   |
| <b>El lenguaje de los peces</b>   |
| El descubrimiento real de la actividad sónica de los peces, data del año 1823 por Jhon White.   |
| Se afianzó el conocimiento de este tipo de lenguaje, en plena Segunda Guerra Mundial, en el empleo del aparato denominado “magnetofónico submarino” |
| Ramírez Álvarez, Roberto<br>Vida de los Peces<br>pp. 52-53  |

### **FICHA DE REFERENCIA**

Cuando se indica que en un determinado libro y número de página respectiva, existe un punto o asunto de interés para el investigador:

|  |
|--|
| (Referencia)   |
| <b>Cómo apreciar peculiaridades de animales acuáticas invertebrados</b>      |
| Mc Coway trata diferentes aspectos sobre la morfología de los moluscos, etc. |
| Mc Coway, Ch.<br><u>Biología Marina</u><br>pp. 135-247                       |

### **FICHA COMBINADA**

Es cuando figuran en una; dos o tres fichas diferentes. Es cuestión de saberlas combinar, y tengan así relación y coherencia.

Se puede unir una ficha textual o de transcripción con una de comentario; la de resumen con la de referencia, etc.

Algunas recomendaciones:

- a) El uso de las comillas en toda cita textual.
- b) El cierre entre corchetes, en todo comentario personal.
- c) En este tipo de ficha, se colocará el término entre paréntesis: (Combinada). Irá en la parte superior y lado derecho del papel.
- d) El título de la obra y el número de página, será la que corresponda a la ficha que motivo la combinación.

En el ejemplo siguiente, se combina una ficha de transcripción o textual, con una de comentario y otra de referencia:

(Combinada)

**“Los jóvenes a la obra, los viejos a la tumba”**

González Prada, Manuel  
Horas de Lucha, Pag 35

El autor no sentencia a los viejos de edad, sino aquellos retrógrados envejecidos de espíritu; sin ninguna inquietud o superación.

Referencia:

Revisar algo al respecto: El hombre mediocre, de José Ingenieros.

**FICHA DE PARÁFRASIS**

Es donde aclara el investigador, con sus propios términos, sobre algún escrito o parte de un texto difícil de entender.

El fin de esta ficha denominada paráfrasis, es lograr de la lectura, mayor claridad y comprensión.

El siguiente escrito, como ejemplo, es una estrofa de la “Fábula de Polifemo y Galatea” de Luis de Góngora (1561-1627); destacado representante de la corriente literario del culteranismo. Sus composiciones son expresadas, ya sea en sus figuras literarios o en sus términos, con tecnicismo eminentemente culto. De aquí lo difícil de entender alguna de sus creaciones. Sin embargo, la ficha de paráfrasis procurará brindar una mayor comprensión de estos bellos versos del poeta cordobés:

Texto:           **Descripción del Cíclope Polifemo**  
Un monte era de miembros eminente  
Éste que-de Neptuno hijo fiero-  
De un ojo ilustra el orbe de su frente,  
Émulo casi del mayor lucero;  
Cíclope a quien el pino más valiente,  
Bastón le obedecía tan ligero,  
Y el grave peso junto tan delgado,  
Que un día era bastón y otro cayado

(Paráfrasis)

**Descripción del cíclope Polifemo**

Es gigante y de gran fortaleza física, se deduce esto, porque en los versos lo comparan como un monte o montaña con miembros, e hijo fiero de Neptuno; de un solo ojo, ubicado en la inmensa espera de su frente, casi igual a la potencia del Sol. Su peso era tal, que el pino más resistente, lo soportaba como un delgado junco que se doblaba de tal manera, que lo convertía al día siguiente de un bastón en un cayado.

Correa Calderón, E. y Lázaro Carreter, F.  
Cómo se comenta un texto literario  
pp 117-119

**FICHA DE CAMPO**

Son anotaciones realizadas en la entrevista.

La ficha se confeccionará de la manera siguiente:

- 1) Título del punto o tema por entrafistar.
- 2) Texto de la información adquirida.
- 3) Nombre o nombres de los informantes
- 4) Lugar
- 5) Fecha
- 6) Nombre de la persona que ha realizado la entrevista

Ejemplo:

**El problema lingüístico del Español e Inglés en la Escuela con niños de padres mexicanos, nacidos en Los Ángeles-USA**

La señora informante dice que sus hijos cuando van a la Escuela, tienen problemas con la enseñanza; puesto que reciben las clases en Inglés, y en sus casas muy poco lo practican, porque más hablan en Español con sus padres; incluso ven y escuchan televisión en el mismo idioma hispano

Informante : Sra. Inés Padilla  
Lugar : Van Nuys (Los Angeles)  
Fecha : 15 de Julio, 2003  
Entrevista : Albert Mayer

## ***El Problema: Identificación, Planteamiento, Descripción, Formulación del Problema***

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Planteamiento del problema: Es plantear adecuadamente el problema, con el fin de resolver a través de la investigación.

Delimitado y definido el problema, viene la elaboración o formulación del mismo, que consiste prácticamente en señalar las vías de solución, a través de esquemas que se expondrán oportunamente en Planeamiento.

En esta segunda etapa o proceso de la investigación, nos indican los métodos a utilizar, las técnicas y procedimiento; conceptos ya expuestos. Sólo queda dedicarse sobre otros asuntos, correspondientes al planteamiento del problema: Marco teórico, Hipótesis, Variables, Indicadores.

Una investigación se inicia con una pregunta o un problema que el investigador quisiera resolver. Ocurre que para muchos investigadores, el seleccionar un problema de investigación puede a veces presentar cierta dificultad.

Se aconseja comenzar seleccionando uno o varios temas de interés, aunque estos parezcan extensos, pero susceptibles de ser investigados. Ejemplos de temas generales de interés para investigar pueden ser, “la comunicación con los pacientes”; “el dolor en los pacientes oncológicos”, “calidad de vida en los enfermos renales”, etc.

A continuación, los temas seleccionados, se ordenan según el interés y conocimientos que sobre ellos presenta el investigador.

Luego se formulan una serie de preguntas sobre los temas generales de interés previamente seleccionados. Estas serie de preguntas deben contribuir a focalizar el tema general de investigación y conducir a la enunciación de un problema específico y susceptible de ser investigado. Ejemplos de preguntas a realizar sobre los temas generales:

¿Qué influye en el dolor del paciente oncológico?

¿Qué condiciones se dan en la comunicación con los pacientes?

¿Es mejor la calidad de vida en el enfermo renal de hemodiálisis o en el de diálisis peritoneal?

Estas preguntas ayudan a transformar un tema general en un problema que pueda resolverse, pues el investigador debe avanzar desde un tema general a problemas de investigación más específicos. En este proceso seguro que de un mismo tema general, surgirán varios problemas de investigación.

Si nos encontramos con varios problemas posibles de investigación, hemos de elegir entre uno de ellos. En esta elección final de un problema de investigación, hay varios criterios que debemos tener en cuenta. Así, el investigador elegirá uno de los posibles problemas de investigación, en base a la importancia del problema, su posibilidad de investigación, su viabilidad y su interés para el investigador.

Tanto el tema general de investigación como el problema específico de investigación deben recogerse con claridad y precisión en el informe final de la investigación, por lo que conviene tener presente que:

- El tema general de investigación es el tema en el que se inscribe la investigación.
- El problema de investigación indica la naturaleza de la investigación, las variables y la población de estudio. El enunciado del problema de investigación, en el informe escrito de la investigación puede hacerse de dos maneras:
- Enunciado de objetivo: se plantea el problema de investigación de forma declarativa. Ejemplo: “En este estudio, pretendemos conocer la calidad de vida de los enfermos renales de la Unidad de Hemodiálisis de nuestro hospital”.
- Pregunta de investigación: se enuncia el problema de investigación en forma de pregunta. Es la forma más aconsejable de enunciar un problema de investigación. Ejemplo: ¿Cuál es la calidad de vida de los enfermos renales de la Unidad de Hemodiálisis de nuestro hospital?

## CAPÍTULO 09

# *El Problema Científico*

### **CONCEPTO**

Se dice que se origina un problema científico cuando frente a una determinada situación que se le presenta al investigador, este no tiene dentro de su repertorio de conductas una que le proporcione una solución adecuada; el problema de investigación surge ante una o varias preguntas que hay que responder, y es así como para poder dar respuesta a dichas preguntas o interrogantes, es que se organiza un proceso de investigación, constituyéndose en el primer gran paso del método científico

### **Naturaleza de los Problemas**

Por su Naturaleza los problemas que se presentan pueden ser:

#### **Problema Sustantivo o Teoréticos:**

Son aquellos cuya solución nos lleva a la identificación de conceptos, principios, leyes, permitiendo un desarrollo del conocimiento teórico-científico. Estos problemas dan lugar a las investigaciones sustantivas así por ejemplo, constituyen problemas sustantivos los siguientes:

- ¿Que efectos tienen las variables nivel de aspiración y motivación de logro en el rendimiento académico de los alumnos?
- ¿Cuál es el efecto del castigo en la inhibición de los aprendizajes.

#### **Los Problemas Tecnológicos:**

Son aquellos cuya solución lleva a la identificación de reglas o normas técnicas permitiendo variedad tecnología que pueda aplicarse a un fenómeno o realidad para transformarlo. Estos problemas dan lugar a las investigaciones tecnológicas. Así por ejemplo son problemas tecnológicos los siguientes:

- ¿Qué método de lectura resulta mas efectivo?: El método Global o el método Silábico
- ¿Qué efectos tiene un programa de aprestamiento temprano en el desarrollo del niño de Educación Inicial.

### **Fuentes u Orígenes de los Problemas**

Entre las fuentes u orígenes para detectar problemas de investigación podemos señalar:

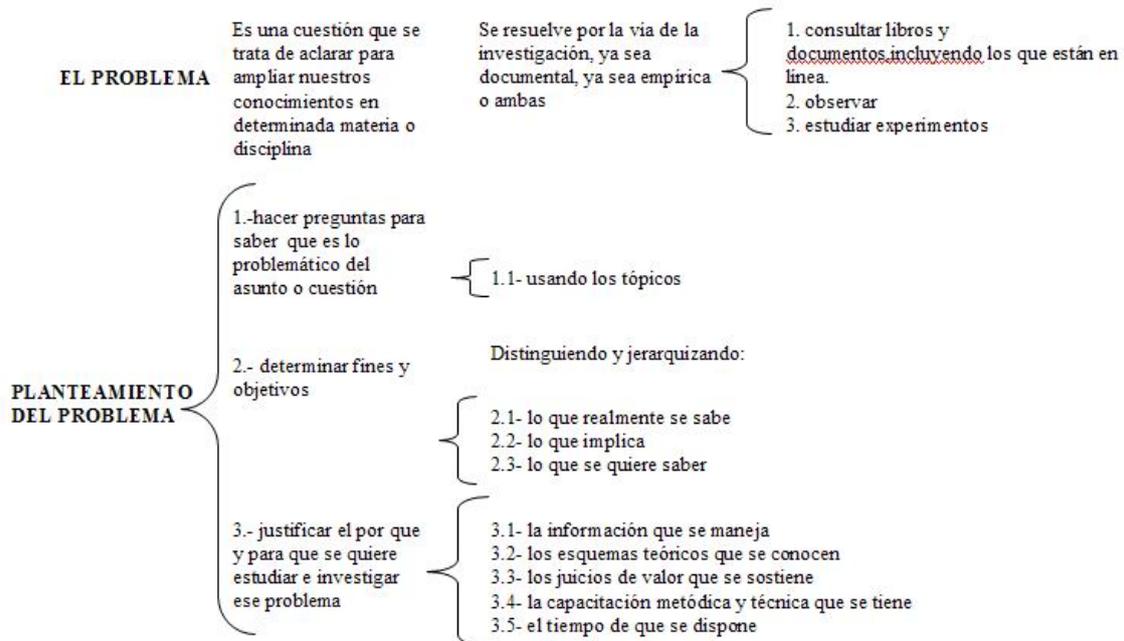
1. ***La Observación Casual*** en una realidad concreta de parte del investigador. Observación que se logra en la vida y experiencia diaria , en situaciones ordinarias.
2. ***El Aprendizaje anterior*** del sujeto investigador; la experiencia anterior le permite lograr conocimientos y habilidades para identificar problemas donde aparentemente no se presentan.
3. ***Las Deducciones y Predicciones de las Teorías Científicas*** en desarrollo (sean estas, teorías psicológicas, sicológicas, biológicas, económicas, etc.)
4. ***El Desarrollo Tecnológico Contemporáneo***, que nos lleva a plantear una mejora de los métodos y técnicas, los cuales hay experimentar y validar.
5. ***La Revisión de la Literatura o Antecedentes del estudio*** , es decir una revisión de otras investigaciones relacionadas con un tema que previamente se ha seleccionado. Esta revisión puede efectuarse a través de revistas especializadas o reportes de investigación publicados.

### **Planteamiento del problema de Investigación**

Plantear el problema no es sino afinar y estructurar mas formalmente la idea de investigación.

Como señala Ackoff (1953) Un problema correctamente planteado esta parcialmente resuelto, a mayor exactitud corresponde mas posibilidades de obtener una solución satisfactoria.

**PLANTEAMIENTO (FORMULACION) PRELIMINAR DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION**



**Criterios de planteamiento del problema**

Los criterios para plantear adecuadamente el problema de investigación son:

- El problema debe expresar una relación entre una o mas variables.
- El problema debe estar formulado claramente y sin ambigüedad como pregunta (por ejm. ¿Qué efecto...?, ¿En que condiciones...?, etc).
- El planteamiento implica posibilidad de prueba empírica. Es decir, de poder observarse en la realidad.

**Elementos que contiene el planteamiento del Problema de Investigación**

**Objetivos de investigación**

En primer lugar, es necesario establecer qué pretende la investigación, es decir, cuales son sus objetivos.

Los objetivos deben expresarse con claridad para evitar posibles desviaciones en el proceso de investigación y deben ser susceptibles de alcances; son las guías del estudio y durante todo el desarrollo del mismo deben tenerse presentes. Evidentemente los objetivos que se especifiquen han de ser congruentes entre si.

### **Preguntas de investigación**

Además de definir los objetivos concretos de la investigación, es conveniente plantear a través de una o varias preguntas – según sea el caso – el problema que se estudiará.

Plantear el problema de investigación en forma de preguntas tiene la ventaja de presentarlo de manera directa, minimizando la distorsión.

Las preguntas pueden ser mas o menos generales, pero en la mayoría de los casos es mejor que sean mas precisas.

### **Justificación del estudio**

Además de los objetivos y las preguntas de investigación es necesario justificar las razones que motivan el estudio. La mayoría de las investigaciones se efectúan con un propósito definido, no se hacen simplemente por capricho de una persona, y ese propósito debe ser lo suficientemente fuerte para que se justifique la realización.

### **Criterios para evaluar el valor potencial de una investigación:**

- a) ***Conveniencia***  
¿Qué tan conveniente es la investigación?, esto es, ¿para qué sirve?
- b) ***Relevancia social***  
¿Cuál es su relevancia para la sociedad?, ¿Quiénes se beneficiaran con los resultados de la investigación?, ¿de qué modo? En resumen ¿Qué proyección social tiene?
- c) ***Implicaciones prácticas***  
¿Ayudará a resolver algún problema práctico?, ¿tiene implicaciones trascendentales para una amplia gamma de problemas prácticos?
- d) ***Valor teórico***  
Con la investigación, ¿se logrará llenar algún hueco del conocimiento?, ¿se podrán generalizar los resultados a principios mas amplios?, ¿La información que se obtenga puede servir para comentar, desarrollar o apoyar una teoría?, ¿ofrece la posibilidad de exploración fructífera de algún fenómeno?, ¿puede sugerir ideas, recomendaciones o hipótesis a futuros estudios?

e) ***Utilidad metodológica***

La investigación, ¿puede ayudar a crear un nuevo instrumento para recolectar y/o analizar datos?, ayuda a la definición de un concepto, variable o relación entre variables?, ¿puede lograrse con ellas mejoras de la forma de experimentar con una o mas variables?

Desde luego, es muy difícil que una investigación pueda responder positivamente a todas estas interrogantes; algunas veces incluso, solo puede cumplir un criterio.

**Viabilidad de la Investigación**

Además de los tres elementos que conforman propiamente el planteamiento del problema es necesario considerar otro aspecto importante: la viabilidad o factibilidad misma del estudio; para ello debemos tomar en cuenta la disponibilidad de recursos financieros, humanos, y materiales que determinarán en última instancia los alcances de la investigación. Es decir debemos preguntarnos realistamente: ¿puede llevarse a cabo ésta investigación?

**Consecuencia de la investigación**

Por otra parte, si bien no para fines científicos, es necesario que el investigador se cuestione acerca de las consecuencias de su estudio.

Cabria reflexionar sobre la conveniencia de efectuar o no la investigación (en aras del conocimiento... ¿hasta donde un investigador puede llegar?). Y este aspecto no contradice lo postulado sobre el hecho de que la investigación científica no estudia aspectos morales ni hace juicios de este tipo. No lo hace pero ello no implica que un investigador decida no realizar un estudio porque puede tener efectos perjudiciales para otros seres humanos.

**Reglas para formular un problema**

- a) Su formulación debe poseer una estructura formal desde el punto de vista lógico y lingüístico.
- b) La formulación debe presentarse en un lenguaje claro, sin ambigüedades.
- c) Debe restringirse la cobertura del estudio, ya sea en su aspecto conceptual, físico o geográfico. Esto permite definir y localizar el problema.
- d) No debe ser formulado en términos muy generales, ni muy específicos, asimismo ni muy amplios, ni muy estrechos.

- e) La formulación debe facilitar el paso de lo abstracto a lo concreto y viceversa.
- f) Siempre es conveniente formularlo en términos o **preguntas o interrogantes**.
- g) Al formular el problema se debe definir operacionalmente las variables expresándolas en variables manipulables susceptibles de verificación empírica.
- h) Debe plantear la posibilidad de obtener datos relevantes para un desarrollo científico o tecnológico.
- i) Debe determinarse el contexto y los presupuestos teóricos al cual se circunscribe el problema a investigar.
- j) Es recomendable emplear procedimientos deductivos para llegar a planteamientos específicos, es decir, partir del análisis de una problemática general para llegar a identificar los problemas específicos motivo de la investigación.
- k) En lo posible debe estar relacionado y extenderse a otros ámbitos científicos de tal forma que las posibles respuestas puedan ser generalizadas

#### **Procedimientos para el análisis**

- a) Reunir hechos que pudieran relacionarse con el problema.
- b) Decidir mediante la observación si los hechos hallados son importante.
- c) Identificar las posibles relaciones existentes entre los hechos que pudieran indicar la causa de la dificultad.
- d) Proponer diversas explicaciones (Hipótesis) de la causa de la dificultad.
- e) Cerciorarse mediante la observación y el análisis si ellas son importantes para el problema.
- f) Encontrar entre las explicaciones aquellas relaciones que permitan adquirir una visión mas profunda de la solución del problema.
- g) Hallar relaciones entre los hechos y las explicaciones.
- h) Examinar los supuestos en que se apoyan los elementos identificados.

#### **Características Relevantes de un Problema Científico bien Definido.**

- a) El problema debe tener una solución cuyas características sean previsibles
- b) Deben quedar explícitamente definidas todas propiedades llamadas variables que están implicadas en el problema.

- c) El conjunto de presupuesto teórico deben estar claramente explicitados.
- d) Los presupuestos explicitados deben ser verdaderos.

### **Evaluación de los Problemas.**

Entre la reglas que debe seguirse para evaluar problemas tenemos.

- a) Debe ser uno cuya solución contribuya al campo científico o tecnológico.
- b) Debe conducir a nuevos problemas y futuras investigaciones. Esto es a partir de las consecuencias que se derivan de los problemas.
- c) El problema debe ser investigable, esta regla toma en cuenta la factibilidad de dar respuesta a la interrogante que se plantea.
- d) El problema debe ser adecuado para el investigar en particular, en función a sus intereses, conocimientos y experiencias, disposición y factibilidad en tiempo y recursos.

2

2

2

2

2

## *El Marco de Referencia de la Investigación*

Toda investigación científica se sustenta, dentro del marco de referencia, en el conocimiento científico. Si es necesario se limita a indicar el vínculo o relación con otros trabajos existentes.

Es la referencia concreta sobre los alcances e importancia de la investigación del problema, su contexto real, características y relación con otras experiencias.

El marco teórico, marco referencial o marco conceptual tiene el propósito de dar a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permitan abordar el problema. "Se trata de integrar al problema dentro de un ámbito donde éste cobre sentido, incorporando los conocimientos previos relativos al mismo y ordenándolos de modo tal que resulten útil a nuestra tarea".

El fin que tiene el marco teórico es el de situar a nuestro problema dentro de un conjunto de conocimientos, que permita orientar nuestra búsqueda y nos ofrezca una conceptualización adecuada de los términos que utilizaremos.

"El punto de partida para construir un marco de referencia lo constituye nuestro conocimiento previo de los fenómenos que abordamos, así como las enseñanzas que extraigamos del trabajo de revisión bibliográfica que obligatoriamente tendremos que hacer". El marco teórico responde a la pregunta: ¿qué antecedentes existen? Por ende, tiene como objeto 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.

Ezequiel Ander-Egg[2] nos dice que en el marco teórico o referencial "se expresan las proposiciones teóricas generales, las teorías específicas, los postulados, los supuestos, categorías y conceptos que han de servir de referencia para ordenar la masa de los hechos concernientes al problema o problemas que son motivo de estudio e investigación". En este sentido, "todo marco teórico se elabora a partir de un cuerpo teórico más amplio, o directamente a partir de una teoría. Para esta tarea se supone que se ha realizado la revisión de la literatura existente sobre el tema de investigación. Pero con la sola consulta de las referencias existentes no se elabora un marco teórico: éste podría llegar a ser una mezcla ecléctica de diferentes perspectivas teóricas, en algunos casos, hasta contrapuestas. El marco teórico que utilizamos se deriva de lo que podemos

denominar nuestras opciones apriorísticas, es decir, de la teoría desde la cual interpretamos la realidad".

## **FUNDAMENTO TEORICO**

### **MARCO TEÓRICO**

El marco teórico es la fundamentación o respuesta al problema; es donde figuran las proposiciones y nuevos enfoque; define y confirma la investigación. Base teórica que tiende a enmarcar el problema; relaciona sus elementos e incluso el nexo con otros problemas de la especialidad.

Según Roberto Hernández Sampieri y otros destacan las siguientes funciones que cumple el marco teórico dentro de una investigación:

1. Ayuda a prevenir errores que se han cometido en otros estudios.
2. Orienta sobre cómo habrá de realizarse el estudio (al acudir a los antecedentes, nos podemos dar cuenta de 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).
3. Amplía el horizonte del estudio y guía al investigador para que se centre en su problema, evitando desviaciones del planteamiento original.
4. Conduce al establecimiento de hipótesis o afirmaciones que más tarde habrán de someterse a prueba en la realidad.
5. Inspira nuevas líneas y áreas de investigación.
6. Provee de un marco de referencia para interpretar los resultados del estudio.

En general, se podría afirmar que el marco teórico tiene también como funciones:

- 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 dato

La elaboración del marco teórico comprende, por lo general, dos etapas:

- I. 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.
- II. Adopción de una teoría o desarrollo de una perspectiva teórica. En este aspecto, nos podemos encontrar con 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.

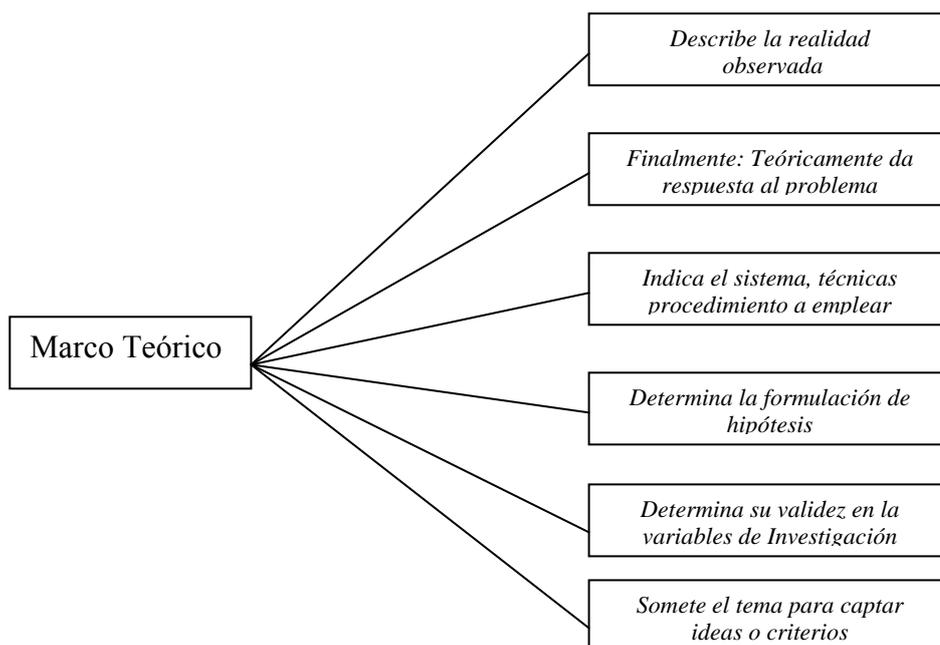
Una vez realizadas las lecturas pertinentes, estaremos en posición de elaborar nuestro marco teórico, que se basará en la integración de la información relevada.

El orden que llevará la integración estará determinado por el objetivo del marco teórico. Si, por ejemplo, es de tipo histórico, resulta recomendable establecer un orden cronológico de las teorías y/o de los hallazgos empíricos. Si la investigación se relaciona con una serie de variables y tenemos información de teoría, así como de estudios previos de cada una de esas variables y de la relación entre ellas, sería conveniente delimitar secciones que abarcaran cada uno de los aspectos relevantes, a fin de integrar aquellos datos pertinentes a nuestro estudio.

De todos modos, 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.

### **Funciones Básicas del Marco Teórico**



Las fichas, bajo una estricta elección, serán de gran aporte para elaborar el marco teórico.

### **MARCO CONCEPTUAL**

Define y delimita conceptos o términos por emplear en la actividad científica: evitando así errores de interpretación.

Todo investigador debe hacer uso de conceptos para poder organizar sus datos y percibir las relaciones que hay entre ellos.

Según Carlos Borsotti; nos plantea que "el conocimiento científico es enteramente conceptual, ya que, en último término, está constituido por sistemas de conceptos interrelacionados de distintos modos. De ahí que, para acceder a las ideas de la ciencia, sea necesario manejar los conceptos y los lenguajes de la

ciencia. En ciencias sociales, la pretensión de validez objetiva de cualquier conocimiento empírico se apoya en que se haya ordenado la realidad según conceptos formados rigurosamente. Estos conceptos no pueden dejar de ser subjetivos. Están necesariamente condicionados por posiciones ideológicas y por posiciones valorativas que son supuestos lógicos de todo conocimiento".

"Cuando se piensa, es irremediable recurrir a nociones extraídas del lenguaje común, generadas en la vida histórica y social, y que están cargadas de connotaciones ideológicas y plagadas de ambigüedad y de vaguedad. La ciencia no puede manejarse con esos conceptos. No busca ser exacta, pero sí ser precisa, para lograr la elaboración, la construcción de conceptos unívocos, es decir, conceptos cuya intención y extensión sean lo más precisos posibles".

Un concepto es una abstracción obtenida de la realidad y, por tanto, su finalidad es simplificar resumiendo una serie de observaciones que se pueden clasificar bajo un mismo nombre. Por lo tanto, un concepto científico es una construcción mental en la cual "se incluyen las propiedades nucleares, estructurantes, del objeto de investigación. Los conceptos son medios mentales que tienen por finalidad dominar espiritualmente los empíricamente dado".

Estas funciones que se adjudican a los conceptos tienen raíces epistemológicas que se vinculan con las concepciones acerca de la manera en que se conoce. Si se parte de que los conceptos se ubican en una esfera de la realidad distinta a la realidad a la que se refieren, se desprende que:

- a) Es imposible que reemplacen a esta última o que sean un espejo de ella;
- b) Pensamos con conceptos: cuando el pensar apunta a conocer construimos una serie de transformaciones de representaciones.

De ahí, las funciones de los conceptos, que pueden sintetizarse en las siguientes:

- Son instrumentos mediante los cuales se realiza la operación de pensar.
- En este sentido, se incorporan a conjuntos de pensamientos.
- Son la base sobre la cual se desarrolla la comunicación.
- Permiten organizar la información y percibir relaciones entre los datos.

Algunos conceptos están estrechamente ligados a objetos y a los hechos que representan, por eso cuando se define se busca asegurar que las personas que lleguen a una investigación conozcan perfectamente el significado con el que se va a utilizar el término o concepto a través de toda la investigación.

El problema que nos lleva a la definición de conceptos es el de que muchos de los términos que se utilizan en las ciencias sociales son tomados del lenguaje común y, generalmente, el investigador los utiliza en otro sentido.

La definición conceptual es necesaria para unir el estudio a la teoría y las definiciones operacionales son esenciales para poder llevar a cabo cualquier investigación, ya que los datos deben ser recogidos en términos de hechos observables.

Las definiciones empíricas anuncian cómo se va a observar o medir el concepto en el mundo real, o en la empírica. Dado que la definición explica las operaciones para la observación, es llamada a veces definición operacional.

Cada campo de la ciencia tiene sus conceptos teóricos especiales y para nombrarlos se necesitan algunas palabras especiales. A veces las palabras del lenguaje estándar han sido adoptadas para uso científico y han adquirido un significado especial, cuya definición puede encontrarse en los manuales sobre ese campo; en otras ocasiones algunas palabras completamente nuevas se han acuñado por investigadores con inventiva. En cualquier caso, cada investigador debe usar el vocabulario normal de su campo de investigación tanto como le sea posible, para que pueda beneficiarse directamente de resultados anteriores y, a la inversa, sus nuevos resultados sean fáciles de leer y así contribuyan de manera efectiva a la teoría general de ese campo.

Las definiciones operacionales constituyen un manual de instrucciones para el investigador. Deben definir las variables de las hipótesis de tal manera que éstas puedan ser comprobadas. Una definición operacional asigna un significado a una construcción hipotética o variable, especificando las actividades u "operaciones" necesarias para medirla; es aquella que indica que un cierto fenómeno existe, y lo hace especificando de manera precisa en qué unidades puede ser medido dicho fenómeno. Una definición operacional de un concepto, consiste en un enunciado de las operaciones necesarias para producir el fenómeno. Una vez que el método de registro y de medición de un fenómeno se ha especificado, se dice que ese fenómeno se ha definido operacionalmente. Por tanto, cuando se define operacionalmente un término, se pretende señalar los indicadores que van a servir para la realización del fenómeno que nos ocupa; de ahí que, en lo posible, se deban utilizar términos con posibilidad de medición. Las definiciones operacionales establecen un puente entre los conceptos o construcciones hipotéticas y las observaciones, comportamientos y actividades reales.

Los conceptos deben reunir los siguientes requisitos:

- Ha de existir acuerdo y continuidad en la atribución de determinados contenidos figurativos o determinadas palabras.
- Deben estar definidos con precisión, es decir, con un contenido semántico exactamente establecido.
- Tienen que tener una referencia empírica, o sea, referirse a algo aprehensible, observable (aunque sea indirectamente).

La función de la definición consiste en presentar los rasgos principales de la estructura de un concepto para hacerlo más preciso, delimitándolo de otros conceptos, a fin de hacer posible una exploración sistemática del objetivo que representa. Para ello es necesario tener en cuenta:

- Validez: significa que nuestra definición se ajuste al concepto. Debe referirse justamente a ese concepto y no a algo similar. Si nuestra definición es válida, estamos midiendo justamente lo que pretendemos medir y no otra cosa.
- Fiabilidad o reproductibilidad: significa que si repetimos nuestra medición o registro, el resultado será siempre el mismo.
- Empleo de un lenguaje claro. Debe expresarse en palabras precisas y asequibles, no debe contener metáforas o figuras literarias.
- Significado preciso y unitario.

En definitiva, la forma en que se construyen los conceptos depende de las concepciones del conocimiento y de la realidad de las cuales se parte. Los conceptos están presentes en todo y en cada uno de los momentos de un proceso de investigación y es necesaria una vigilancia constante para trabajar siempre con conceptos precisos. Precisión no sólo en relación con su univocidad y con su enunciación o definición, sino también en su relación con la teoría del conocimiento, con los paradigmas científicos, con el objeto de estudio y con la situación problemática que originó la investigación.



## *La Hipótesis y la Importancia de su Planteamiento en la Investigación Científica*

### DEFINICION

Una **hipótesis** puede definirse como una solución provisional (tentativa) para un problema dado. El nivel de verdad que se le asigne a tal hipótesis dependerá de la medida en que los datos empíricos recogidos apoyen lo afirmado en la hipótesis.

Esto es lo que se conoce como contrastación empírica de la hipótesis o bien **proceso de validación de la hipótesis**. Este proceso puede realizarse de uno o dos modos:

- mediante **confirmación** (para las hipótesis universales)
- mediante **verificación** (para las hipótesis existenciales).

La hipótesis es la posibilidad que orienta un problema. Conjetura sujeta a comprobación. Indicio o respuesta provisional.

### HIPÓTESIS CIENTÍFICA

Cuando la verificación de un enunciado es aceptable; pero sin la probabilidad definitiva.

El investigador realiza una extrema búsqueda de referencias o datos, con el fin de comprobar sus hipótesis. La hipótesis es el planteamiento del problema por investigar, de aquí su valor.

En realidad, las leyes son las hipótesis confirmadas; es decir, la hipótesis deja de serlo, cuando ha sido suficientemente comprobada y aceptada.

#### **Requisitos en la presentación de la hipótesis:**

- Bien formulada (correcta)
- Significativa (contenido semántico)
- Fundada (conocimientos previos)
- Precisa (acertada)

En la teoría científica, es donde se incorpora la hipótesis para su fundamentación. Su importancia radica en que una hipótesis indica:

- Dónde es posible localizar los sucesos por observar.
- Que instrumentos y operaciones son los más apropiados.
- Los datos que es necesario buscar y cómo deben obtenerse.

Un ejemplo sencillo de la aplicación de la hipótesis; sobre el problema de la ausencia de camarones en un determinado río; se genera por :

- Agua contaminada
- Depredación
- Alteración Climática

Toda hipótesis exige ser cuestionada; sin embargo, estimula grandemente la investigación.

La hipótesis nos conduce a descubrir nuevos hechos, nos señala el camino a seguir, Sin embargo, en momento dado mostrarnos el equívoco, o de lo contrario, llevarnos al desvío como consecuencia, y en esta nueva ruta desconocida, justamente llegamos a la verdad.

Al respecto, volvamos al ejemplo de la ausencia de camarones. Supongamos que no se ha logrado las tres hipótesis formuladas; pero insistiendo en la búsqueda del acierto, se observa en forma escurridiza la presencia de peces de mar.

¿Qué sucede?

Causa: Los pescadores hacían sus capturas de peces chicos, cerca de la desembocadura del río. Prácticamente, les quitaban las presas a los peces grandes, y estos hambrientos. Penetraban por la boca del río hacia adentro. Devoraban cuantos camarones encontraban, incluso sus larvas

La ausencia de camarones en el río, donde abundaban, no era por las tres posibles hipótesis, sino por la causa expuesta. Al fin, se logró de todas maneras la investigación; es decir, el resultado, la verdad o solución del problema.

Lo primero que debe realizarse, después de los resultados obtenidos de una investigación, es lo siguiente:

- 1) Identificar la hipótesis y revisar los objetivos objetivos
- 2) Modificar o rechazar, si se presenta el caso. Cualquiera de los resultados nos indica la posibilidad de formular otras hipótesis y ser sometidas a pruebas.

E ahí la importancia de una hipótesis; razón por el cual se recomienda sumo cuidado en su formulación, de lo contrario, iremos a ciegas o al fracaso. No olvidemos, la hipótesis es la brújula de la investigación.

### **CLASIFICACION DE LA HIPÓTESIS**

Existe una serie de clasificaciones o tipos de hipótesis. En realidad son aspectos de la hipótesis en general. Toman diferentes nombres, por las características particulares en su aplicación. Mencionaremos las más notables:

**Hipótesis de Trabajo:** La propuesta para investigar; es decir, el logro definitivo en esta actividad científica

**Hipótesis Alternativas:** Las que se someten a prueba con el criterio de cuales y en que orden se considera su comprobación, ante un mismo problema.

**Hipótesis Operacionales:** Precisa el problema en relación a los instrumentos, para la medición de las variables.

Según el comportamiento de las variables podemos plantear algunas hipótesis:

**Hipótesis Causales:** Acción tentativa por descubrir los factores que ocasiona, la causa de un fenómeno o problema en investigación.

**Hipótesis Empíricas:** Son las empíricamente comprobadas, pero sin ninguna base teórica o científica. En este caso; el marco teórico determina la validez de la hipótesis, y esta se formula por el empleo de una o más variables; es decir el marco teórico fundamenta o define el planteamiento del problema y su objetivo; guiándonos así, hacia la causa (variables independientes) y efecto (variable dependiente) en la formulación de la hipótesis, como una posibilidad verdadera en la investigación.

### **FUNCIONES DE LA HIPÓTESIS**

Una hipótesis puede cumplir las siguientes funciones:

- a) De explicación inicial al fenómeno, al plantear una relación, ya sea funcional, de asociación o causal.
- b) De estimulación para la investigación, al convertirse en reto que el investigador debe comprobar o demostrar.

- c) De fuente de metodología, al proponer una relación entre variables.
- d) De criterios para valorar las técnicas de investigación.
- e) De principios organizadores; al proponer dirección al trabajo de investigación.

## **FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS**

La formulación de cualquier hipótesis debe respetar estándares establecidos por la epistemología. De estos, quizá el más importante y que ayuda a formular, propiamente dicho, a una hipótesis es el requisito que establece la forma sintáctica; es decir, la manera en que se redacta o se escribe una hipótesis.

### **Algunas características para la formulación de hipótesis:**

- Evitar palabras ambiguas o no definidas.
- Los términos generales o abstractos deben ser operacionalizables. Esto es, referencias o correspondencias empíricas (hechos, objetos o fenómenos reales).
- No deben de ser considerados los términos abstractos, que no tienen referente empírico.
- No se consideran los términos valorativos por no comprobarse objetivamente; cuando sea posible, debe formularse en términos cuantitativos.
- La forma sintáctica debe ser la de una proposición simple. En ningún caso puede tener la forma de interrogante, prescripción o deseo.
- La hipótesis causal o estadística debe considerar sólo dos variables.
- Excluir tautologías. No debe existir repetición de una palabra o su equivalente en una frase.
- Evitar el uso de disyunciones; las que aparecen en proposiciones compuestas del tipo  $p$  o  $q$ , donde  $p$  y  $q$  son proposiciones simples cualesquiera.
- Debe estar basada en el conocimiento científico ya comprobado y tomar como punto de partida el marco teórico.
- Debe ser doblemente pertinente en su referencia al fenómeno real de investigación y en el apoyo teórico que la sostiene.
- Debe referirse a aspectos de la realidad que no han sido investigados aún; ya que un objetivo de la actividad científica es la producción de nuevos conocimientos, y
- Debe ser mejorable; una vez comprobada puede perfeccionarse a través del tiempo.

## **DIFICULTADES EN LA ELABORACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

La hipótesis resulta una tarea ardua, de difícil elaboración, esta dificultad generalmente proviene de circunstancias tales como:

- a) Un planteamiento poco claro del problema a investigar
- b) Falta de conocimiento del marco teórico de la investigación como consecuencia de la poca claridad que se tiene del problema que se desea resolver.
- c) Carencia de habilidad para desarrollar y utilizar el referente teórico – conceptual.
- d) En general, por el desconocimiento de los procesos de la ciencia y la investigación, por lo tanto ausencia de criterios para la elaboración de hipótesis y selección de técnicas de investigación adecuadas al problema que se investiga.

## **CRITERIOS PARA EVALUAR LA HIPÓTESIS**

- a) Debe ser comparable en el presente a partir de hechos. Toda hipótesis debe tener referencia empírica.
- b) Ser compatible con el resto de hipótesis ya establecidas. Ello permite organizar un sistema de hipótesis.
- c) Debe ser respuestas al problema planteado; el cual como respuesta debe ser comprobable o refutable.
- d) Tiene que ser susceptible de cuantificación. Para ello debe tomar en cuenta los niveles de medición de las variables e indicadores.

## **IMPORTANCIA DE LA HIPÓTESIS**

La importancia de plantear hipótesis radica en:

- a) Es el nexo entre la teoría científica y la realidad empírica. Los supuestos y sus implicancias se elaboran sobre la base de los presupuestos teóricos y las manifestaciones de la realidad.
- b) Constituye un instrumento de trabajo de la teoría y de la investigación. La hipótesis orienta al investigador al logro de sus objetivos.
- c) Proporciona explicaciones tentativas de un fenómeno y facilita la ampliación y extensión de nuestro conocimiento en un área.
- d) Proporciona una dirección a la investigación. Todo el esfuerzo de la tarea de investigar se centra en la confirmación o refutación de la hipótesis.
- e) Sistematiza el reporte de las conclusiones del estudio al anticipar los posibles resultados que se van a obtener.

## **VENTAJAS DE TRABAJAR CON HIPÓTESIS**

- a) Delimita el trabajo de investigación.
- b) Incrementa el conocimiento previo.
- c) Se fundamenta en teorías previas.
- d) Su formulación, protege al investigador de la superficialidad y reduce al mínimo la posibilidad de resultados esperados.
- e) El riesgo de fracaso es mínimo.
- f) Permite ingresar datos para ver su ocurrencia “Ir de pesca”.
- g) Es una guía que te permite lograr resultados óptimos en una investigación.
- h) Cuando los resultados de una investigación son negativos obliga al investigador a profundizar en el método y en el marco teórico que conllevo a ello.

CAPÍTULO 12

***Las Variables y la Operacionalización de la Hipótesis***

## VARIABLES

Dentro de la operacionalización de la hipótesis es muy importante determinar la conceptualización de las variables.

Las variables son las características o comportamientos de un objeto en una investigación el cual puede cambiar de valor y expresarse en diferentes categorías.

### Tipos de variables

- a) **Según su naturaleza pueden ser:**
- **Variables cualitativas** son aquellas cuyos elementos de variación tienen un carácter cualitativo.  
Ejem. Profesión (Ingeniero, abogado, profesor, etc); *Estado civil (soltero/soltera, viudo, viuda)*
  - **Variables cuantitativas** son aquellas cuyas características pueden presentarse en diferentes grados e intensidad y tienen carácter numérico o cualitativo.  
Ej. *Numero de hijos : 0,1,2,...10*  
Las variables cuantitativas pueden ser aquellos que contengan valores continuos o valores discretos:
  - Variables cuantitativas con valores continuos: son aquellos que adoptan cualquier valor dentro de un intervalo dado.  
Ej *talla (1,80 cm-1,85 cm)*
  - Variables cuantitativas con valores discretos: son aquellos que no adoptan valores intermedios entre dos valores dados, solo pueden adoptar números enteros.
- b) **Según la relación que une a las variables entre sí pueden ser:**
- **Variables dependientes:** representan el fin u objetivo de una investigación.
  - **Variables independientes:** son variables explicativas, que permiten lograr entender el comportamiento de las variable dependiente a partir de su asociación o influencia con la variable dependiente.

**c) Según el nivel de abstracción:**

- **Variables generales:** estas variables no son directamente medibles y menos observables.
- **Variables intermedias:** estas variables permiten identificar los aspectos más relevantes de la variable general los cuales son los más cercanos a la realidad.
- **Variables indicadores:** estas variables representan a la variable general y son directamente medibles y observables.

**La Operacionalización de variables**

Es el procedimiento por el cual se pasa de variables generales a indicadores, es el proceso de medición; por ejemplo en las ciencias sociales, está compuesto por una serie de fases:

- Fase de Búsqueda de las dimensiones de la variable general.
- Fase de Construcción o elaboración de los indicadores; estos indicadores tienen que estar relacionados con la dimensión en la que pretenden ser indicador; el cual debe ser expresión numérica cuantitativa.

La operacionalización de las variables en una investigación implica dar un paso importante para su desarrollo. La operacionalización comprende tres tipos de definiciones:

- **Nominal:** es el nombre de la variable que le interesa al investigador.
- **Real:** consiste en determinar las dimensiones que contienen las variables nominales.
- **Operacional:** o indicadores. Esta da las base para su medición y la definición de los indicadores que constituyen los elementos más concretos de una variable y de donde el investigador derivará los ítems o preguntas para el instrumento con que recolectará la información. Según algunos autores la operacionalización implica:

**Según Bavaresco:** Las variables, para que permitan medir los conceptos teóricos, deben llevarse a sus referentes empíricos, es decir, expresarse en indicadores que cumplan tal función. Según Bavaresco (1994), "a esa descomposición de la variable, en su mínima expresión de análisis, se le ha denominado, proceso de operacionalización" (p. 76).

La operacionalización de variables, es fundamental porque a través de ella se precisan los aspectos y elementos que se quieren conocer, cuantificar y registrar

con el fin de llegar a conclusiones. En razón a lo expresado seguidamente se presenta el cuadro siguiente, donde se observa el proceso de operacionalización de las variables.

| Variables           | Sub Variables o Dimensiones   | Indicadores   |
|---------------------|---|---|
| Liderazgo Directivo | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicación</li> <li>- Motivación</li> <li>- Liderazgo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dirección del flujo de información.</li> <li>- Formas y vías de comunicación.</li> <li>- Apertura de comunicación.</li> <li>- Fluidez.</li> <li>- Clima organizacional.</li> <li>- Valoración del desempeño docente.</li> <li>- Trabajo en campo.</li> <li>- Participación.</li> <li>- Logro.</li> <li>- Uso de la generación del temor.</li> <li>- Tipos de liderazgo.</li> <li>- Autoridad.</li> <li>- Control.</li> <li>- Metas institucionales.</li> <li>- Interés por el personal.</li> </ul> |

**Según Arias:** La operacionalización "el proceso mediante el cual se transforma la variable de conceptos abstractos a términos concretos, observables y medibles, es decir, dimensiones e indicadores" (Arias, p. 61).Ejemplo

| Variables               | Sub Variables o Dimensiones  | Indicadores   |
|-------------------------|--|---|
| Actitud hacia un objeto | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cognitivas</li> <li>Afectiva</li> <li>Conductual</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Juicios acerca del objeto.</li> <li>Creencias sobre el objeto.</li> <li>Sentimientos hacia el objeto.</li> <li>Emociones que produce el objeto.</li> <li>Intenciones hacia el objeto.</li> <li>Tendencias que genera el objeto.</li> </ul> |

**Según Morales:** "cuando por su amplitud o complejidad resulta difícil medir una variable, se recurre a descomponerla en subaspectos o indicadores cuantificables" (Morales, p. 31).Ejemplo.

| Variables         | Sub variables o Dimensiones                              | Indicadores   |
|-------------------|--|---|
| Nivel de medición | De intensidad<br>De tendencia central<br>De variabilidad | Numero de casos<br>Frecuencia<br>Proporciones<br>Porcentajes.<br>Moda.<br>% en la moda<br>Numero índice |

## LON INDICADORES

Consiste en desglosar las variables con el fin de indicar las hipótesis.

Se menciona los indicadores con sentido deductivo, en relación al concepto básico de la variable.

*Ejemplo:*

Trabajo, educación, familia, ingresos, etc,  
Son indicadores de la variable nivel socio económico.

## Las Escalas

Son instrumentos de medida y se refieren a la forma en que se materializa el indicador. Dentro de ellos podemos hablar de algunos tipos de escalas:

- Escalas nominales son aquellas que se utilizan para clasificar a la población entre una serie de categorías sin que exista algún orden de categorías ni se pueda cuantificar la distancia que hay entre una categoría y otra.  
Ej. *Estado civil: soltero, casado, viudo,...*
- Escalas ordinales son aquellas que permiten clasificar a la población entre una serie de categorías y establecer un orden.  
Ej. *Grado de satisfacción mucho, poco, nada,...*
- Escalas de intervalo o razón son aquellas que permiten clasificar a la población entre categorías, ordenarla y cuantificar la distancia entre una categoría y otra.  
Ej. *Nº de hijos 0,1,2.*

Todas las variables cuantitativas tienen escalas de intervalo o razón. Las variables cualitativas pueden ser nominales u ordinales.

## COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES DENTRO DE LA INVESTIGACIÓN

Entendemos que las variables son propiedades, rasgos o características que se dan y se relacionan en un determinado objeto o fenómeno. Bajo esta concepción, la investigación permanentemente está en la búsqueda de variables medibles y a partir de ello establecer sus relaciones según la observación o estudio. En este conjunto o sistema de variables, las que determinan la causa del fenómeno, son denominadas variables independientes, y el efecto generado en el fenómeno es la, variable dependiente.

Ejemplo:

Al analizar un fenómeno social identificamos algunos problemas sociales: deficiencia educacional, pobreza, desintegración familiar; las causas podrían ser mala calidad en la enseñanza, falta de infraestructura, desnutrición, desempleo, etc.

Sus consecuencias de estos problemas podrían ser por ejemplo incremento de la delincuencia en el Perú, alta tasa de analfabetismo, alto nivel de mano de obra no calificada.

**Variable Dependiente:** Incremento de la delincuencia en el Perú

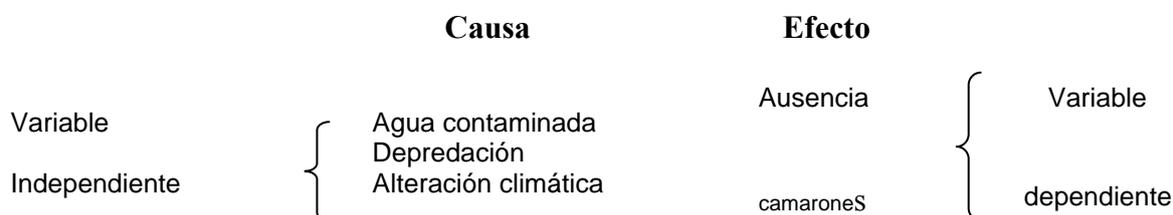
**Variables independientes:**

- Desintegración familiar
- Pobreza
- Desnutrición

Retomando el ejemplo mencionado con anterioridad mostramos la hipótesis formulada:

**Hipótesis:**

“La ausencia de camarones en determinado río, se debe al agua contaminada, depredación o alteración climática”



**Hipótesis:**

Si sigue aumentando el desempleo en el País, aumentará la delincuencia

Variables independientes : nivel de desempleo.

Variable dependiente: tasa porcentual de delincuencia en el país

**Hipótesis:**

El trabajo está en relación a la cultura y economía” Variables: cultura y economía

Además de realizar cambio o variación, como hemos apreciado, las variables tienen la capacidad de adquirir valores cualitativos y cuantitativos.

*Ejemplo en las propiedades demográficas:*

*Variables cualitativas:* Sexo, religión, estado civil, ocupación, procedencia

*Variables cuantitativas:* grado de educación, edad, peso, talla....

La influencia de una o más variables sobre otras, aparece frecuentemente en una determinada investigación

En resumen, importancia de la variable es que clasifica aspectos en categoría o clases; relaciona, mide e identifica cualquier situación. La validez de las variables se aprecia en la función de la hipótesis de una investigación.

Las variables, son los factores decisivos en la explicación y objetivo del trabajo científico.

**Operacionalización de las Variables**

El término variable se define como las características o atributos que admiten diferentes valores (D’Ary, Jacobs y Razavieh, 1982) como por ejemplo, la

estatura, la edad, el cociente intelectual, la temperatura, el clima, etc. Existen muchas formas de clasificación de las variables, no obstante, en esta sección se clasificarán de acuerdo con el sujeto de estudio y al uso de las mismas.

De acuerdo con el sujeto de investigación las variables se clasifican en categóricas y continuas. Las variables categóricas clasifican a los sujetos distribuyéndolos en grupos, de acuerdo a algún atributo previamente establecido, por ejemplo, el idioma, la ocupación, etc. Este tipo de variables se subdividen a su vez en dos: variables dicotómicas que poseen dos categorías por ejemplo hombre-mujer, y variables policotómicas que establecen tres o más categorías, por ejemplo estado civil, nivel académico, etc. Son variables continuas cuando se miden atributos que toman un número infinito de valores, como por ejemplo, el peso, la talla, la estatura, etc.

Las variables categóricas se integra por una serie de características o atributos que forman una categoría pero no representan una escala de medición numérica, por ejemplo los oficios y profesiones (plomero, abogado, médico, electricista, etc. forman la categoría ocupación). Este tipo de variables sigue dos reglas:

- a) Las categorías diferencian una forma de otra y son mutuamente excluyentes, es decir, el objeto de investigación (personas, cosas, etc.) que se clasifique aquí únicamente puede integrarse a una categoría. Por ejemplo, una persona puede ser gordo o flaco pero no la suma de las dos categorías.
- b) Las categorías de una variable deben ser exhaustivas, es decir, debe incluir todas las posibles alternativas de variación en la variable. Por ejemplo, la categoría estado civil incluye los siguientes rangos potenciales de variación: casado, soltero, divorciado, viudo, separado, unión libre, etc.

Las variables categóricas se utilizan en estudios cuantitativos y admiten la asignación de números a las categorías pero no implica que representen cantidades numéricas. Se analizan mediante procedimientos aritméticos básicos como el simple conteo y los porcentajes. Estas variables comprenden las escalas de medición nominal y ordinal. Las variables numéricas son el medio por el que las unidades y los números se utilizan para representar en cada categoría de forma precisa cada unidad de la variable medida matemáticamente.

Los números utilizados en esta variable pueden ser discretos o continuos. Por ejemplo en la variable número de hijos, el rango de números es discreto (1, 2, 3, etc.), en cambio, si existe la posibilidad de dividirlo en un continuo de pequeñas fracciones o cantidades es considerada una variable discreta. Por ejemplo si se afirma: el ingreso de los trabajadores operativos de la industria maquiladora es

un promedio de 1.3 salarios mínimos diario, se tiene una variable discreta. Las variables numéricas comprenden las escalas de medición de intervalo y de razón. De acuerdo al uso que se da a las variables, se clasifican en variables dependientes y en variables independientes. En un estudio experimental la variable dependiente es la característica que se investiga y que siempre debe ser evaluada, mientras que la variable independiente es la característica que se puede medir por separado y que puede ser causa de la variable dependiente.

El objetivo de un experimento es comprobar cuando una o mas variables independientes influyen o alteran a la variable dependiente, es decir, si la variable independiente produce algún cambio significativo en la variable dependiente, esta actividad requiere de controlar estrictamente las condiciones experimentales de un estudio.

Operacionalizar es definir las variables para que sean medibles y manejables, significa definir operativamente el PON. Un investigador necesita traducir los conceptos (variables) a hechos observables para lograr su medición. Las definiciones señalan las operaciones que se tienen que realizar para medir la variable, de forma tal, que sean susceptibles de observación y cuantificación. De acuerdo con Hempel (1952):

“La definición operacional de un concepto consiste en definir las operaciones que permiten medir ese concepto o los indicadores observables por medio de los cuales se manifiesta ese concepto,” (p. 32-50) en resumen, una definición operacional puede señalar el instrumento por medio del cual se hará la medición de las variables. La definición operativa significa ¿como le voy a hacer en calidad de investigador para operacionalizar mi pregunta de investigación?.

Leedy (1993) dice que tiene que haber tres cosas: consenso, medición y precisión. Solo se puede manejar lo que se puede medir y solo se puede medir lo que se define operativamente.

La operacionalización de las variables significa desglosarlas a través de un proceso de deducción lógica, en indicadores que representen ámbitos específicos de ellas.

En el ejemplo:

***La variable pobreza*** se analiza en función a :

Los indicadores:

***Ingreso.***

***Nivel educativo.***

***Empleo.***

***Hacinamiento y***

***Acceso a servicios públicos (energía eléctrica, agua potable, etc).***

Los indicadores de las variables deben guardar entre sí la misma relación existente entre las variables para que la operacionalización no desvirtúe los objetivos de la investigación y la hipótesis.

Comprobación de Hipótesis. Para comprobar una hipótesis es necesario:

1. Deducir las consecuencias que habrán de observarse si la hipótesis es correcta.
2. Seleccionar los métodos de investigación que permitan la observación, la experimentación o cualquier otro procedimiento necesario para mostrar si esas consecuencias ocurren o no.
3. Aplicar este método y recabar los datos cuyo análisis indique si la hipótesis tiene apoyo o no.



## ***Los Objetivos: Objetivo General, Objetivos Específicos***

Una vez seleccionado el tema de la investigación debe procederse a formular los objetivos de investigación; que deben estar armonizados con los del investigador y los de la investigación.

El objetivo de la investigación es el enunciado claro y preciso de las metas que se persiguen. El objetivo del investigador es llegar a tomar decisiones y a una teoría que le permita generalizar y resolver en la misma forma problemas semejantes en el futuro. Los métodos que se elijan deben ser los más apropiados para el logro de los objetivos.

Todo trabajo de investigación es evaluado por el logro de los objetivos mediante un proceso sistemático, los cuales deben haber sido previamente señalados y seleccionados al comienzo de la investigación. La sistematización hace posible el planeamiento de estrategias válidas para el logro de objetivos. Por esta razón los objetivos tienen que ser revisados en cada una de las etapas del proceso; el no hacerlo puede ocasionar fallas en la investigación con la misma intensidad en que se presentan fallas en los objetivos.

La evaluación de la investigación se realiza en base a los objetivos propuestos y pueden ser sumativa, es decir, progresiva, esto lleva a clasificar los distintos niveles de resultados que se quieren lograr en la investigación. Si la investigación es planeada científicamente, debe tener validez en cada una de sus etapas en razón de objetivos y el logro de este en cada etapa es lo que permite pasar a la siguiente.

Al finalizar la investigación, los objetivos han de ser identificables con los resultados; es decir, toda la investigación deberá estar respondiendo a los objetivos propuestos.

Los objetivos generales dan origen a objetivos específicos que indica lo que se pretende realizar en cada una de las etapas de la investigación. Estos objetivos deben ser evaluados en cada paso para conocer los distintos niveles de resultados. La suma de los objetivos específicos es igual al objetivo general y por tanto a los resultados esperados de la investigación. Conviene anotar que son los objetivos específicos los que se investigan y no el objetivo general, ya que este se logra de los resultados.

Es necesario aclarar que el objetivo general va a reflejar el resultado de la acción que ejerce el investigador sobre el objeto en toda su unidad. Sin embargo, este objetivo como tal no podrá ser alcanzado de no establecerse una serie de objetivos específicos que *no son una división* del objetivo general, sino sus *partes esenciales*, que deberán alcanzarse progresivamente para lograr el objetivo general.

Sin dudas que la práctica de dividir los objetivos es útil cuando se aborda una problemática de cierta envergadura, cuya solución obedecerá a las soluciones parciales (objetivos específicos). Ahora bien, no siempre puede realizarse esta división, razón por la cual en ocasiones es más conveniente plantear objetivos y no la división expuesta.

Otra práctica común es redactar el objetivo en forma infinitiva, en cuyo caso es muy importante **escoger un verbo adecuado**, pues de esto depende el carácter medible, concreto, preciso y alcanzable del objetivo en cuestión.

Debe añadirse dónde y cuándo se realizará la investigación, y **proscribirse** los procedimientos por conducto de los cuales se alcanzarán los objetivos.

Algunos autores señalan errores de relativa frecuencia en la formulación de los objetivos de un estudio. Entre ellos podemos mencionar el confundir los objetivos con el método o incluir un procedimiento como parte del objetivo. Ejemplo; «estimar la frecuencia de antecedentes familiares en pacientes asmáticos *mediante una encuesta confeccionada al efecto*». Independientemente de que los objetivos son la base para determinar los procedimientos que se usarán para conseguirlos, no debe haber confusión entre método y objetivo, el mismo objetivo puede alcanzarse de diversas maneras.

**Teoría de muestreo: Universo, población, muestra, muestreo, tipos de muestreo, leyes del método de muestreo, tamaño y selección de muestra, cualidades de una buena muestra.**

En un proyecto de investigación “el total de observaciones en las cuales se está interesado, sea su número finito o infinito, constituye lo que se llama una población,” (Walpole y Myers, 1996, p. 203). La muestra es una pequeña parte de la población estudiada. La muestra debe caracterizarse por ser representativa de la población.

La **población al ser un conjunto de elementos finitos o infinitos y que se entiende como el** total hipotético de los datos que se estudian o recopilan y ante la imposibilidad ocasional de conseguir el total de la población, se recurre al estudio de una muestra o un conjunto de muestras ;que comprenden el

subconjunto de los datos de la población, pero tal subconjunto tiene que contener datos que pueden servir para posteriores generalizaciones a derivaciones basadas en las conclusiones obtenidas.

En un proyecto de investigación “el total de observaciones en las cuales se esta interesado, sea su número finito o infinito, constituye lo que se llama una población,” (Walpole y Myers, 1996, p. 203). La muestra es una pequeña parte de la población estudiada. La muestra debe caracterizarse por ser representativa de la población.

De acuerdo con Briones (1995) “una muestra es representativa cuando reproduce las distribuciones y los valores de las diferentes características de la población..., con márgenes de error calculables,” (p. 83).

Los anteriores conceptos reflejan que al analizar una muestra se esta aplicando la inferencia estadística con el propósito de “... conocer clases numerosas de objetos, personas o eventos a partir de otras relativamente pequeñas, compuestas por los mismos elementos,” (Glass y Stanley, 1994, p. 241). En términos generales la información que arroja el análisis de una muestra es mas exacta incluso que la que pudiera arrojar el estudio de la población completa.

Una muestra puede ser de dos tipos: no probabilística y probabilística. En la muestra no probabilística la selección de las unidades de análisis dependen de las características, criterios personales, etc. del investigador por lo que no son muy confiables en una investigación con fines científicos o tecnológicos. Este tipo de muestra adolece de fundamentación probabilística, es decir, no se tiene la seguridad de que cada unidad maestra integre a la población total en el proceso de selección de la muestra. El muestreo no probabilística comprende los procedimientos de muestreo intencional y accidental:

- a) Muestreo Intencional. El muestreo intencional es un procedimiento que permite seleccionar los casos característicos de la población limitando la muestra a estos casos. Se utiliza en situaciones en las que la población es muy variable y consecuentemente la muestra es muy pequeña.
- b) Muestreo Accidental: El muestreo accidental consiste en tomar casos hasta que se completa el número de unidades de análisis que indica el tamaño de muestra deseado. Los anteriores procedimientos de muestreo no son recomendables para una investigación científica.

El muestreo probabilística permite conocer la probabilidad que cada unidad de análisis tiene de ser integrada a la muestra mediante la selección al azar. Este tipo de muestreo comprende los procedimientos de muestreo simple o al azar, estratificado, sistemático y por conglomerados o racimos.

- a) Muestreo Simple: De acuerdo con Webster (1998) “una muestra aleatoria simple es la que resulta de aplicar un método por el cual todas las muestras posibles de un determinado tamaño tengan la misma probabilidad de ser elegidas,” (p. 324). Esta definición refleja que la probabilidad de selección de la unidad de análisis A es independiente de la probabilidad que tienen el resto de unidades de análisis que integran una población. Esto significa que tiene implícita la condición de equiprobabilidad (Glass y Stanley, 1994).

Los pasos para obtener una muestra aleatoria simple son:

- 1 Definir la población de estudio.
- 2 Enumerar a todas las unidades de análisis que integran la población, asignándoles un número de identidad o identificación.
- 3 Determinar el tamaño de muestra óptimo para el estudio.
- 4 Seleccionar la muestra de manera sistemática utilizando una tabla de números aleatorios generada por medios computacionales para garantizar que se tiene un orden aleatorio.

Por ejemplo, para obtener una muestra de alumnos del Instituto Tecnológico de Nuevo Casas Grandes a los que se les aplicará una encuesta. Lo primero que se hace es enumerar a todo el alumnado de la institución. Se obtiene una lista de los alumnos matriculados y se les asigna un número a cada uno de ellos en orden alfabético y ascendente. Suponiendo que el total de alumnos es de 700 se utilizan los números 000, 001, 002, 003,...,699. Se determina el tamaño de muestra, suponiendo que en este caso es de tamaño 75. Enseguida se utiliza la tabla de números aleatorios formando números de tres dígitos aceptando como unidad de análisis muestral a todos aquellos que estén comprendidos entre el 000 y el 699.

- b) Muestreo Estratificado. Este procedimiento de muestreo determina los estratos que conforman una población de estudio para seleccionar y extraer de ellos la muestra. Se entiende por estrato todo subgrupo de unidades de análisis que difieren en las características que se van a analizar en una investigación. Por ejemplo, si se va a realizar un estudio correlacional entre el tipo de perfil profesional y los ingresos económicos de los egresados del Instituto Tecnológico de Cd. Cuauhtémoc que laboran en las empresas instaladas en la Región Noroeste del Estado de Chihuahua y cuya edad fluctúa entre 25 y 45 años se procede a dividir la población de estudio en cinco estratos. Cada estrato representa una de las cinco carreras que ofrece esta institución educativa (contaduría, administración, informática, ingeniería industrial e ingeniería en sistemas computacionales). Como se puede deducir del anterior ejemplo, este

procedimiento integra unidades de análisis a la muestra provenientes de todos los estratos que conforman la población.

La base de la estratificación adopta diversos criterios como edad, sexo, ocupación, etc. Una modalidad muy precisa en este tipo de muestreo es el procedimiento de muestreo estratificado proporcional. Procedimiento de muestreo que permite seleccionar a las unidades de análisis que integrarán la muestra en proporción exacta al tamaño que tiene el estrato en la población, es decir, “el estrato se encuentra representado en la muestra en proporción exacta a su frecuencia en la población total,” (D’Ary, Jacobs y Razavieh, 1982, p. 138). Los pasos a seguir para seleccionar una muestra proporcionalmente estratificada son:

- 1) Definir la población de estudio.
- 2) Determinar el tamaño de muestra requerido.
- 3) Establecer los estratos o subgrupos.
- 4) Determinar la fracción total de muestreo por estrato dividiendo el tamaño del estrato entre el tamaño de la población de estudio.
- 5) Multiplicar la fracción total de muestreo por estrato por el tamaño de la muestra para obtener la cantidad de unidades de análisis de cada estrato que se integrarán a la unidad muestral.
- 6) Selección y extracción de la muestra aplicando el procedimiento de muestreo aleatorio simple.

Al aplicar este procedimiento de muestreo al ejemplo: Si se tiene que seleccionar una muestra de 500 personas, de una comunidad de 5000 habitantes repartidos en cinco colonias, en donde el tamaño de cada estrato es: colonias A = 1000, B = 1500, C = 500, D = 1250 y E = 750, la muestra es:

- c) Muestreo Sistemático. Una muestra sistemática se obtiene determinando cada hésima unidad o késimos casos. Un késimo caso representa el intervalo de selección de unidades de análisis que serán integradas a la muestra, se obtiene mediante la expresión:  $N, n$

Por ejemplo si se va a encuestar a una muestra de tamaño 50 de una población de 500, el intervalo de selección es de tamaño 10. Este intervalo de selección indica que se habrá de formar cada décimo caso de la población para integrarlo a la muestra. El primer caso se selecciona arbitrariamente o al azar. Suponiendo que en este ejemplo el primer caso seleccionado sea el número 13, el segundo será el 23 y así sucesivamente hasta completar el tamaño de muestra deseado.

- d) Muestreo por Racimos. Se utiliza cuando el investigador esta limitado por factores de tiempo, distancia, fuentes de financiamiento, entre otros. Las unidades de análisis se encuentran encapsuladas o encerradas en determinados lugares físicos o geográficos que se denominan racimos.

En este tipo de muestreo es imprescindible diferenciar entre unidad de análisis entendida como quiénes va a ser medidos y unidad muestral que se refiere al racimo a través del cual se logra el acceso a la unidad de análisis.

Por ejemplo si se va a realizar una encuesta sobre las condiciones salariales en las empresas industriales, la unidad muestral son las industrias y las unidades de análisis están representadas por los obreros que laboran en ellas.

***Recolección de Información: Muestras,  
Determinación de los Tipos de Muestras,  
Formas de Recolectar Datos, Desarrollo de  
Instrumentos, Escalas de Medición, Prueba  
de Validez***

Toda recolección de datos está acorde al tipo de investigación; pudiendo efectuarse a través de los siguientes procedimientos: muestreo de las unidades a observar, observación, entrevista, cuestionario, etc. Lo usual, es emplear más de uno de estos recursos técnicos.

**Teoría de muestreo:**

En un proyecto de investigación “el total de observaciones en las cuales se esta interesado, sea su número finito o infinito, constituye lo que se llama una población,” (Walpole y Myers, 1996, p. 203). La muestra es una pequeña parte de la población estudiada. La muestra debe caracterizarse por ser representativa de la población.

**La población al ser un conjunto de elementos finitos o infinitos y que se entiende como el** total hipotético de los datos que se estudian o recopilan y ante la imposibilidad ocasional de conseguir el total de la población, se recurre al estudio de una muestra o un conjunto de muestras ;que comprenden el subconjunto de los datos de la población, pero tal subconjunto tiene que contener datos que pueden servir para posteriores generalizaciones a derivaciones basadas en las conclusiones obtenidas.

En un proyecto de investigación “el total de observaciones en las cuales se esta interesado, sea su número finito o infinito, constituye lo que se llama una población,” (Walpole y Myers, 1996, p. 203). La muestra es una pequeña parte de la población estudiada. La muestra debe caracterizarse por ser representativa de la población.

De acuerdo con Briones (1995) “una muestra es representativa cuando reproduce las distribuciones y los valores de las diferentes características de la población..., con márgenes de error calculables,” (p. 83).

Los anteriores conceptos reflejan que al analizar una muestra se está aplicando la inferencia estadística con el propósito de “... conocer clases numerosas de objetos, personas o eventos a partir de otras relativamente pequeñas, compuestas por los mismos elementos,” (Glass y Stanley, 1994, p. 241). En términos generales la información que arroja el análisis de una muestra es más exacta incluso que la que pudiera arrojar el estudio de la población completa.

Una muestra puede ser de dos tipos: no probabilística y probabilística. En la muestra no probabilística la selección de las unidades de análisis dependen de las características, criterios personales, etc. del investigador por lo que no son muy confiables en una investigación con fines científicos o tecnológicos. Este tipo de muestra adolece de fundamentación probabilística, es decir, no se tiene la seguridad de que cada unidad muestral integre a la población total en el proceso de selección de la muestra. El muestreo no probabilístico comprende los procedimientos de muestreo intencional y accidental:

- a) Muestreo Intencional. El muestreo intencional es un procedimiento que permite seleccionar los casos característicos de la población limitando la muestra a estos casos. Se utiliza en situaciones en las que la población es muy variable y consecuentemente la muestra es muy pequeña.
- b) Muestreo Accidental: El muestreo accidental consiste en tomar casos hasta que se completa el número de unidades de análisis que indica el tamaño de muestra deseado. Los anteriores procedimientos de muestreo no son recomendables para una investigación científica.

El muestreo probabilístico permite conocer la probabilidad que cada unidad de análisis tiene de ser integrada a la muestra mediante la selección al azar. Este tipo de muestreo comprende los procedimientos de muestreo simple o al azar, estratificado, sistemático y por conglomerados o racimos.

- a) Muestreo Simple: De acuerdo con Webster (1998) “una muestra aleatoria simple es la que resulta de aplicar un método por el cual todas las muestras posibles de un determinado tamaño tengan la misma probabilidad de ser elegidas,” (p. 324). Esta definición refleja que la probabilidad de selección de la unidad de análisis A es independiente de la probabilidad que tienen el resto de unidades de análisis que integran una población. Esto significa que tiene implícita la condición de equiprobabilidad (Glass y Stanley, 1994).

Los pasos para obtener una muestra aleatoria simple son:

- 1 Definir la población de estudio.
- 2 Enumerar a todas las unidades de análisis que integran la población, asignándoles un número de identidad o identificación.

- 3 Determinar el tamaño de muestra óptimo para el estudio.
- 4 Seleccionar la muestra de manera sistemática utilizando una tabla de números aleatorios generada por medios computacionales para garantizar que se tiene un orden aleatorio.

Por ejemplo, para obtener una muestra de alumnos del Instituto Tecnológico de Nuevo Casas Grandes a los que se les aplicará una encuesta. Lo primero que se hace es enumerar a todo el alumnado de la institución. Se obtiene una lista de los alumnos matriculados y se les asigna un número a cada uno de ellos en orden alfabético y ascendente. Suponiendo que el total de alumnos es de 700 se utilizan los números 000, 001, 002, 003,...,699. Se determina el tamaño de muestra, suponiendo que en este caso es de tamaño 75. Enseguida se utiliza la tabla de números aleatorios formando números de tres dígitos aceptando como unidad de análisis muestral a todos aquellos que estén comprendidos entre el 000 y el 699.

- b) Muestreo Estratificado. Este procedimiento de muestreo determina los estratos que conforman una población de estudio para seleccionar y extraer de ellos la muestra. Se entiende por estrato todo subgrupo de unidades de análisis que difieren en las características que se van a analizar en una investigación. Por ejemplo, si se va a realizar un estudio correlacional entre el tipo de perfil profesional y los ingresos económicos de los egresados del Instituto Tecnológico de Cd. Cuauhtémoc que laboran en las empresas instaladas en la Región Noroeste del Estado de Chihuahua y cuya edad fluctúa entre 25 y 45 años se procede a dividir la población de estudio en cinco estratos. Cada estrato representa una de las cinco carreras que ofrece esta institución educativa (contaduría, administración, informática, ingeniería industrial e ingeniería en sistemas computacionales). Como se puede deducir del anterior ejemplo, este procedimiento integra unidades de análisis a la muestra provenientes de todos los estratos que conforman la población.

La base de la estratificación adopta diversos criterios como edad, sexo, ocupación, etc. Una modalidad muy precisa en este tipo de muestreo es el procedimiento de muestreo estratificado proporcional. Procedimiento de muestreo que permite seleccionar a las unidades de análisis que integrarán la muestra en proporción exacta al tamaño que tiene el estrato en la población, es decir, “el estrato se encuentra representado en la muestra en proporción exacta a su frecuencia en la población total,” (D’Ary, Jacobs y Razavieh, 1982, p. 138). Los pasos a seguir para seleccionar una muestra proporcionalmente estratificada son:

- 1) Definir la población de estudio.
- 2) Determinar el tamaño de muestra requerido.
- 3) Establecer los estratos o subgrupos.
- 4) Determinar la fracción total de muestreo por estrato dividiendo el tamaño del estrato entre el tamaño de la población de estudio.
- 5) Multiplicar la fracción total de muestreo por estrato por el tamaño de la muestra para obtener la cantidad de unidades de análisis de cada estrato que se integrarán a la unidad muestral.
- 6) Selección y extracción de la muestra aplicando el procedimiento de muestreo aleatorio simple.

Al aplicar este procedimiento de muestreo al ejemplo: Si se tiene que seleccionar una muestra de 500 personas, de una comunidad de 5000 habitantes repartidos en cinco colonias, en donde el tamaño de cada estrato es: colonias A = 1000, B = 1500, C = 500, D = 1250 y E = 750, la muestra es:

- c) Muestreo Sistemático. Una muestra sistemática se obtiene determinando cada hésima unidad o késimos casos. Un késimo caso representa el intervalo de selección de unidades de análisis que serán integradas a la muestra, se obtiene mediante la expresión:  $N, n$

Por ejemplo si se va a encuestar a una muestra de tamaño 50 de una población de 500, el intervalo de selección es de tamaño 10. Este intervalo de selección indica que se habrá de formar cada décimo caso de la población para integrarlo a la muestra. El primer caso se selecciona arbitrariamente o al azar. Suponiendo que en este ejemplo el primer caso seleccionado sea el número 13, el segundo será el 23 y así sucesivamente hasta completar el tamaño de muestra deseado.

- d) Muestreo por Racimos. Se utiliza cuando el investigador esta limitado por factores de tiempo, distancia, fuentes de financiamiento, entre otros. Las unidades de análisis se encuentran encapsuladas o encerradas en determinados lugares físicos o geográficos que se denominan racimos.

En este tipo de muestreo es imprescindible diferenciar entre unidad de análisis entendida como quiénes va a ser medidos y unidad muestral que se refiere al racimo a través del cual se logra el acceso a la unidad de análisis.

Por ejemplo si se va a realizar una encuesta sobre las condiciones salariales en las empresas industriales, la unidad muestral son las industrias y las unidades de análisis están representadas por los obreros que laboran en ellas.

**Observación**

En estos casos, se considera como una técnica que recoge datos por medio de la observación.

Este procedimiento cuenta además, con instrumentos que participan en la percepción visual y auditiva: filmadoras, magnetofónicas, etc. La observación puede ser directa o indirecta.

Observación directa: Cuando el investigador realiza la observación.

Observación indirecta: Cuando el investigador ratifica los datos observados por otros, o con elementos mecánicos.

**Entrevista**

Procedimientos que obtiene datos o testimonios orales, por medio de la intervención directa del entrevistador y personas entrevistadas.

El registro de las respuestas es consecuencia del orden y términos precisos en la formulación de las preguntas, basadas en :

**Cuestionario**

Técnica empleada a base de preguntas; formuladas y dirigidas a un sector de personas, cuyas respuestas escritas, son de interés en una determinada investigación.

El cuestionario se aplica a una colectividad con problemática homogénea o semejante. Su estructuración demanda un conocimiento absoluto del fenómeno. La redacción de sus preguntas. Deben ser claras y precisas

En este procedimiento, se emplea mayormente, el sistema de la codificación con el fin de tabular las respuestas.

**MUESTREO**

El muestreo es una actividad que a través del dato o señal, se tiene el conocimiento de su integridad o totalidad.

El muestreo se basa en el criterio de que las partes representan al todo.

Prácticamente es un técnica que ayuda con rapidez la obtención de los datos.

Un ejemplo sencillo y cotidiano: Un carro estacionado sale y rapa otro; los datos o señales pequeñas de pintura que dejó, nos muestra el color que ostenta el carro saliente o fugado.

El muestreo es importante en cualquier investigación, y acude con frecuencia al campo de la Estadística.

### **Técnicas de muestreo**

Consiste en definir el tipo de datos, con cuántos se cuenta y la forma de recolectarlos.

Para tomar **muestra de una población**, y ser estudiada, se debe escoger los datos con mucho cuidado para ahorrar así, desorientaciones.

**Muestra:** Parte representativa de la características de una población.

### **La investigación de campo**

Es un estudio directo entre el quien investiga un caso o fenómeno y las personas relacionadas con dicha situación

La encuesta de la investigación de campo, se ejecuta a base de un cuestionario con preguntas claras y precisas, donde exprese qué tratamos de saber, y con qué grupos de personas contamos para obtener la información

El cuestionario, desarrollado, se trata por el sistema de codificación con el fin de tabular las repuestas, y procesarlas por la computadora.

Esta investigación de campo, la realizan frecuentemente Ciencias Sociales.

Diferencia entre la palabra encuesta y entrevistar, según diccionario:

### **Encuesta**

Averiguación, indagación. II Reunión de opiniones recogidas por medio de un cuestionario para aclarar un asunto.

### **Entrevistar**

Visitar una persona para interrogarla de algo e informar de sus repuestas.

CAPÍTULO 15

## *Procesamiento de Datos, Análisis de Resultados*

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### **Procesamiento de datos**

El procesamiento de los datos implica organizar un conjunto de datos según los objetivos establecidos con el fin de obtener aportes válidos.

Estos datos se pueden organizar por medio de una:

Codificación: Procedimiento que tiende a agrupar los datos en clases o categorías

En el futuro y con el gran avance técnico-científico, ¿qué aportes extraordinarios existirán en la evaluación y organización de datos?

Los datos se analizan y se interpretan; se codifican en clases o categorías, y al reunirse el conjunto de éstos por síntesis, se corroboran o reformulan las hipótesis, como una respuesta al problema que motivó la investigación.

La clasificación de los datos en clases o categoría, es por el procedimiento técnico de la codificación: se basa en relación de las variables, independiente y dependiente, y el objetivo del trabajo científico.

Al codificar en datos categorizados, éstos se transforman en símbolos numéricos con criterio estadísticos y con la finalidad de ser tabulados y contados; obteniendo así, la constancia y número de variable, y por consecuencia, la afirmación de la hipótesis y el resultado de la investigación.

Criterio estadístico: Clasifica, analiza e interpreta los datos obtenidos; basándose en la certidumbre de la matemática aplicada.

Tabulado: dícese de los datos; generalmente numéricos, que se disponen en forma de tabla.

Tabular: Expresar por medio de tablas: valores, magnitudes u otros datos.

Internet: “Sistema de redes de computadora ligadas ente sí, que facilita servicios de comunicación de datos”.

Quienes logran el acceso a Internet, participan con criterio moderno y de gran avance en los servicios de comunicación de datos e incluso a nivel mundial.

“El diseño de la investigación, el muestreo, los métodos de recopilación de datos y el análisis de los datos, demostrarán la validez y la viabilidad de la investigación”.

### **Análisis de resultados**

Los resultados se analizan utilizando algunos materiales ilustrativos que se estila insertar adecuadamente, en la investigación, los cuales permitirán aclarar y afianzar en forma objetiva, los resultados e inferir en posibles conocimientos producto del trabajo científico.

Materiales ilustrativos de uso más frecuente: cuadros, tablas, gráficos, diagramas, figuras, pictogramas.

### **Indicaciones generales**

1. Es recomendable que estos materiales ilustrativos, se coloquen al final del párrafo correspondiente.
2. Si las tablas, figuras u otras ilustraciones son extensas o abundantes; solo en este caso, se colocan al final del trabajo de investigación. Llevarán sus respectivas numeraciones para localizarlas en el texto.
3. Todas llevan numeración, leyenda y rótulo o título.
4. Es usual poner el título en la parte superior de la gráfica; la numeración y la leyenda o de lo que trata la ilustración, al pie o parte inferior de la misma.
5. Claridad en la presentación, para el inmediato o entendimiento.
6. Los cuadros, diagramas, gráficos, tablas (representación tabular), son unidades independientes y organizadas; representan datos precisos bajo un mismo punto

**TABLAS**

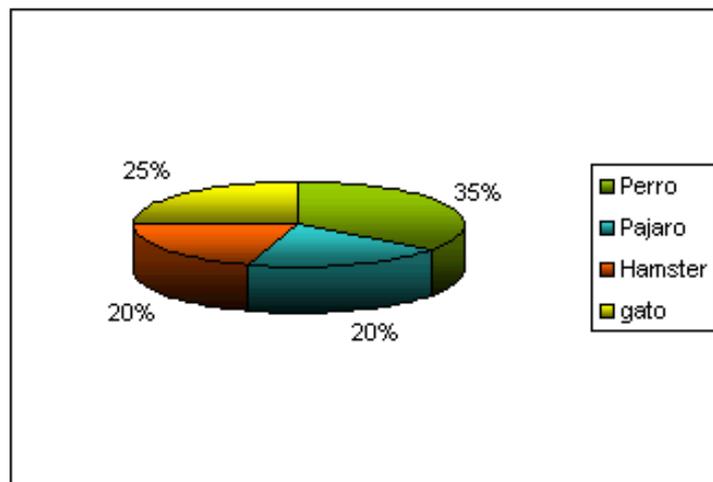
Serie de números presentado mayormente en columna indican la relación y comparación de sus datos:

| $x_i$ | $f_i$ | $fr_i$ | $fa_i$ | $far_i$ |
|-------|-------|--------|--------|---------|
| 0     | 8     | 18,6 % | 8      | 18,6 %  |
| 1     | 11    | 25,6 % | 19     | 44,2 %  |
| 2     | 9     | 20,9 % | 28     | 65,1 %  |
| 3     | 6     | 13,9 % | 34     | 79,0 %  |
| 4     | 3     | 7,0 %  | 37     | 86,0 %  |
| 5     | 3     | 7,0 %  | 40     | 93,0 %  |
| 6     | 2     | 4,7 %  | 42     | 97,7 %  |
| 7     | 0     | 0,0 %  | 42     | 97,7 %  |
| 8     | 1     | 2,3 %  | 43     | 100 %   |

**GRÁFICOS**

Nos ilustra sobre un integridad seccionada en sus partes constituyentes.

Existen varios tipos de gráficos; los más frecuentes son los que se emplean con líneas curvas o rectas, las de barra y circulares.



## DIAGRAMAS

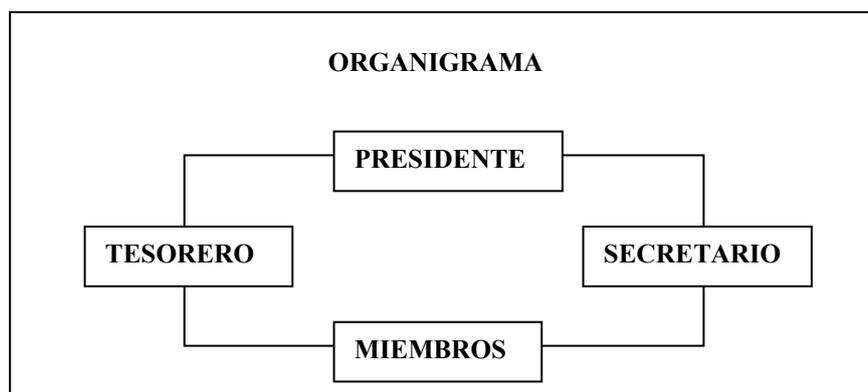
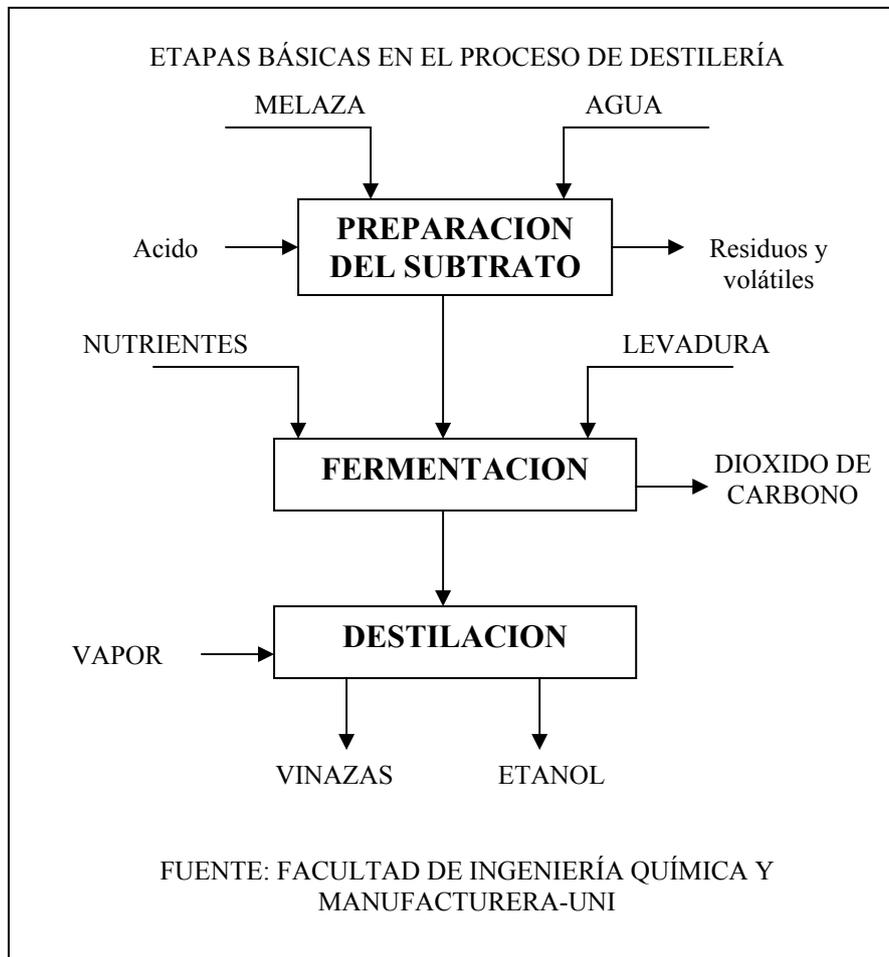
Se utiliza para mostrar cómo interactúan las sub unidades de un todo.



ADAM.

El ejemplo más práctico de diagrama, es lo que comúnmente conocemos por organigrama

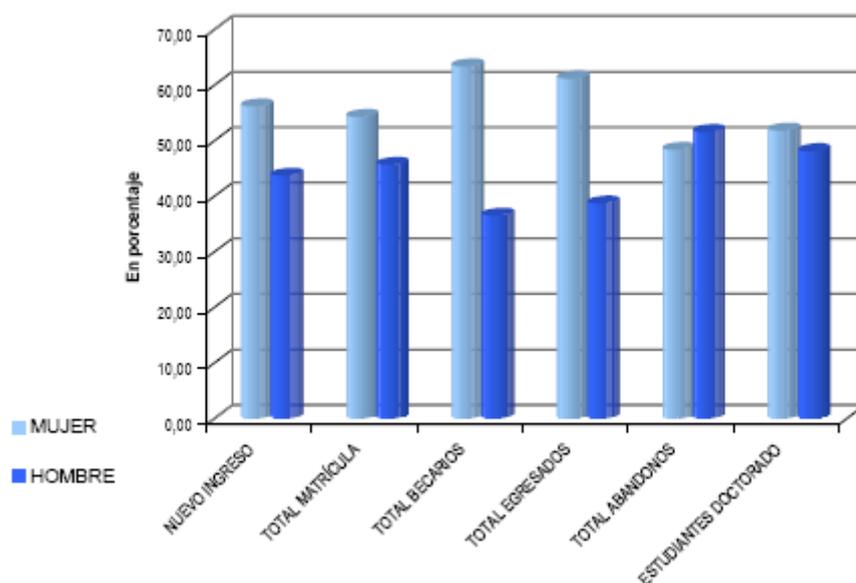
Dos modelos de diagramas:



## FIGURAS

Se denomina figuras, con excepción de las tablas, las ilustraciones que prestan ayuda visual

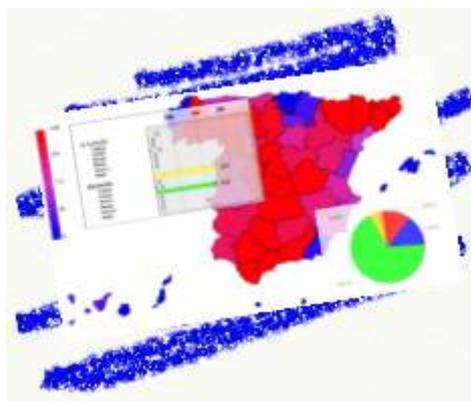
Los mapas, pictogramas, dibujos y fotografías, pertenecen también a las diferentes clases de figuras.



FUENTE: Ministerio de Economía y Finanzas-Perú

## CUADROS

Sirven para ilustrar un aspecto o punto en forma atractiva y sencilla, a base de símbolos y dibujos:



## **PICTOGRAMA**

Figura que nos da a entender algo por la expresión de sus propias características:



## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **LA CONCLUSIÓN**

Es la acción que implica obtener algo; en el caso de una investigación ese algo debe ser una **interpretación de la consecuencia** del problema planteado. Con base en lo anterior y considerando que llevar a cabo una metodología se hace para someter a **prueba** una hipótesis que a su vez se deriva lógicamente de un problema u objetivo, es evidente que la conclusión final estará encaminada a establecer si la hipótesis fue acertada o no y por ende, si el problema planteado **se solucionó o hasta que grado quedó resuelto**, así como las sugerencias para mejorarlo o concluirlo. De esta forma se inicia nuevamente el ciclo de la investigación puesto que si el problema no fue resuelto totalmente, se tendrá que proponer una nueva hipótesis, en cambio si el problema se resolvió, se dispondrán de nuevos hechos que necesariamente deberán tener cabida en las teorías existentes y permitirán dar mayor amplitud a su campo de acción. El objeto de esta sección es por lo tanto reunir todas las interpretaciones y resultados en forma clara y breve, es aquí donde se indica al probable lector, **qué** se expuso en el cuerpo del informe, es por esta razón, que resulta muy importante hacer una cuidadosa redacción.

### **LA RECOMENDACIÓN**

Es de una naturaleza bastante diferente al de una conclusión, pues ellas suponen que es posible extraer líneas prácticas de conducta sobre la base del desarrollo analítico que se haya hecho previamente. Para poder establecerlas es preciso que los conocimientos obtenidos en la investigación sean examinados a la luz de ciertas metas o valores que posee el autor y que son, necesariamente, subjetivos. Son por lo tanto siempre relativas al punto de vista adoptado y a los fines que se

persiguen en relación al problema tratado. Teniendo en cuenta lo anterior resultan muy importantes en el caso de investigaciones aplicadas, pues en ellas los conocimientos obtenidos se encaminan a la solución de problemas prácticos que a los cuales responde el autor. Sin algún tipo de recomendación, entonces, la indagación resultaría de algún modo incompleta, pues no estaría en condiciones de satisfacer las preocupaciones iniciales de las que ha surgido.

CAPÍTULO 16

***Parte Administrativa del Proyecto: Plan de  
Actividades, y Presupuesto***

**PLAN DE ACTIVIDADES**

Es un plan de trabajo o un plan de actividades, que muestra la duración del proceso investigativo. El tipo de Cronograma recomendado para presentar el plan de actividades que orienten un trabajo de investigación es el de GANTT. Las actividades aquí indicadas no son definitivas. La especificación de las actividades depende del tipo de estudio que se desea realizar.

| <b>CRONOGRAMA</b>                      |                                  |
|--|----------------------------------|
| <b>ACTIVIDADES</b>                     | <b>TIEMPO</b>                    |
| 1. - ASESORIA METODOLOGICA             |                                  |
| 2. - PROPUESTA                         |                                  |
| 3. - OBSERVACIONES                     |                                  |
| 4. - <u>DISEÑO</u> DEL PROYECTO        |                                  |
| 5. - OBSERVACIONES                     |                                  |
| 6. - PROYECTO                          |                                  |
| 7. - OBSERVACIONES                     |                                  |
| 8. - ENCUESTA                          |                                  |
| 9. - CLASIFICACION DE MATERIAL         |                                  |
| 10. - TRATAMIENTO INFORMACIÓN          |                                  |
| 11. - <u>ANÁLISIS</u> E INTERPRETACIÓN |                                  |
| 12. - REDACCIÓN                        |                                  |
| SEMANAS                                | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 |

**PRESUPUESTO**

Se debe presentar un cuadro con los costos del proyecto indicando las diferentes fuentes, si existen, y discriminando la cuantía de cada sector e la investigación. Presentar un cronograma financiero que cubra todo el desarrollo del proyecto.



**CAPÍTULO 17**  
***Matriz de Consistencia***

Es la representación de los diferentes procesos por medio de una tabla; el cual contiene: el problema, los objetivos, las hipótesis y las variables: con sus indicadores y sus fuentes.

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

| <b>PROBLEMA</b> | <b>OBJETIVOS</b> | <b>HIPOTESIS</b> | <b>VARIABLES</b> | <b>INDICADOR</b> | <b>INSTRUMENTO</b> | <b>FUENTE</b> |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------|
|                 |                  |                  |                  |                  |                    |               |
|                 |                  |                  |                  |                  |                    |               |
|                 |                  |                  |                  |                  |                    |               |
|                 |                  |                  |                  |                  |                    |               |
|                 |                  |                  |                  |                  |                    |               |
|                 |                  |                  |                  |                  |                    |               |

2

2

2

2

2

***El Informe Final: Estructura, Redacción, Pie de  
Página, Bibliografía, Conclusiones y  
Recomendaciones***

**LA REDACCIÓN CIENTÍFICA**

"Si un hombre puede organizar sus ideas, entonces el puede escribir"

Rober Louis Stevenson  
(1850-1894)

Uno de los grandes problemas que enfrenta un investigador surge cuando tiene que dar a conocer sus resultados o socializarlos, pues escribir no resulta tarea fácil, máxime cuando el mundo actual se mueve en una especie de perfeccionamiento del vocabulario científico y surgen palabras muy complejas, como manifestación de dichos cambios. A partir de esta problemática, el presente trabajo tiene el objetivo de proponer un grupo de sugerencias que contribuyan a que la labor de redactar un artículo científico se convierta en un acto de placer y de disfrute por parte de quién tiene la difícil misión de buscar soluciones a los problemas y que sean conocidos por todos: comunidad científica, profesionales y la sociedad en general.

La redacción científica tiene como propósito: informar el resultado de una investigación. No queremos divertir, ni entristecer, ni tampoco educar al lector, la meta es comunicar claramente el resultado de una investigación. Por todo ello, para escribir un buen artículo científico no hay que nacer con un don o con una habilidad creativa especial.

A partir de estos elementos nuestro trabajo tiene como objetivo ofrecer a los especialistas en Ciencias Sociales, normas metodológicas generales que les permitan escribir un buen artículo científico, además de formular un conjunto de recomendaciones para optimizar la comunicación, y dentro de ella, la divulgación e información de los resultados científicos.

En el proceso de la redacción científica, el investigador debe tener en cuenta diferentes elementos que contribuirán al logro de su objetivo: **escribir un artículo científico**, de ahí que se le recomiende los siguientes aspectos de significatividad:

En general el artículo científico se define como un informe escrito y publicado que describe resultados originales de una investigación: *se escribe para otros no para mí.*

El artículo científico, no es un escrito que el autor guarda para sí, sino que debe ser lo suficientemente claro como para que terceras personas capten el mensaje concreto que realmente se quiere transmitir. En otras palabras podemos resumir que, el artículo científico:

- Es un informe sobre resultados de una investigación científica,
- Se refieren a un problema científico.
- Los resultados de la investigación deben ser validos y fidedignos.
- Comunica por primera vez los resultados de una investigación

En la Guía para la redacción de artículos científicos publicados por la UNESCO, se señala, que la finalidad esencial de un artículo científico es comunicar los resultados de investigaciones, ideas y debates de una manera clara, concisa y fidedigna. Es por ello que para escribir un buen artículo científico hay que aprender y aplicar los tres principios fundamentales de la redacción científica:

- Precisión,
- Claridad y
- Brevedad.

Escribir un artículo científico no significa tener dones especiales, sino requiere de destrezas y habilidades creativas que puede aprender cualquier investigador.

**Crterios para una escritura efectiva:**

1. Rigor lógico
2. Replicabilidad
3. Claridad y concisión de estilo
4. Originalidad
5. Precisión
6. Amplitud
7. Compatibilidad con la ética
8. Significación
9. Pertinencia

Es la publicación válida por excelencia (artículo científico, artículo original y publicación primaria son sinónimos) y todas las revistas científicas tienen una sección amplia dedicada a publicar artículos originales, escrito que informa por primera vez los resultados de una investigación

**Hay dos modalidades de artículos científicos:**

1. El artículo formal.
2. La nota investigativa.

Ambos tienen la misma estructura y función pero las notas investigativas son más cortas y por lo general no tienen secciones subtituladas (Introducción, Materiales y Métodos, etc.). Suelen ocupar una media de 4-5 páginas de una revista (manuscritos de 12 folios a doble espacio). Se acompañan de gráficos y tablas y en casos excepcionales de fotografías y dibujos. El número de firmantes no suele ser superior a seis, considerándose al primero como autor principal.

Quede claro que cuando hablamos de escribir un artículo original es necesario haber realizado una investigación previamente, en la que debe ser claro, preciso, conciso, usar gramática adecuada, etc. Un buen artículo científico siempre contiene ciertos bloques de información debidamente organizados.

**Preguntas claves a tener en cuenta antes de escribir un artículo científico:**

1. ¿Para que escribo?
2. ¿Que es lo que tengo que decir?
3. ¿Como lo voy a decir?
4. ¿Qué información existe al respecto?
5. ¿Vale el documento el esfuerzo de escribirlo?
6. ¿Cual es el formato (o estructura) adecuado?
7. ¿Para quien escribo?
8. ¿Cual es la audiencia esperada?
9. ¿Cuál es la editorial apropiada para su publicación?

**¿Cómo se organiza un artículo científico?**

Existen diferentes criterios sobre la organización del artículo científico y que el investigador puede tener en cuenta en el momento de redactarlo:

| <b>Sistema IMRYD</b>   | <b>Esquema 1</b>  | <b>Esquema 2</b>   |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción</li> <li>• Metodología</li> <li>• Resultados</li> <li>• Discusión</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción</li> <li>• Materiales y métodos</li> <li>• Resultados</li> <li>• Discusión</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumen (Abstract)- resume el contenido del artículo.</li> <li>• Introducción- informa el propósito y la importancia del trabajo.</li> <li>• Materiales y métodos- explica cómo se hizo la investigación.</li> <li>• Resultados- presenta los datos experimentales.</li> <li>• Discusión- explica los resultados y los compara con el conocimiento previo del tema.</li> <li>• Literatura citada- enumera las referencias citadas en el texto.</li> </ul> |

**NOTA:** Algunos autores desagregan el apartado Conclusiones, mientras que otros lo consideran dentro de la Discusión.

**¿Cuáles son las reglas a tener en cuenta para elaborar un artículo científico?**

- Título: debe quedar expresado en 15 palabras que describan el contenido del artículo en forma clara, exacta y concisa.
- Anotar hasta un máximo de seis autores según el orden de importancia de su contribución material y significativa a la investigación.
- Identificar la institución o instituciones donde se realizó la investigación
- Incluir un resumen estructurado, que entre 150 y 300 palabras identifique de forma rápida y exacta el contenido básico del artículo.
- Introducción: debe explicar el problema general, el de investigación, lo que otros escribieron sobre el mismo y los objetivos e hipótesis del estudio.
- Métodos: describir el diseño de la investigación y explicar cómo se llevó a la práctica, justificando la elección de métodos y técnicas de forma tal que un lector competente pueda repetir el estudio.
- Presentar la descripción según la secuencia que siguió la investigación: diseño, población y muestra, variables, recogida de datos, análisis, etc.
- Presentar los resultados del estudio mencionando los hallazgos relevantes (incluso los contrarios a la hipótesis), incluyendo detalles suficientes para justificar las conclusiones.
- Utilizar el medio de presentación más adecuado, claro y económico: preferiblemente el texto (en tiempo pasado), tablas y gráficos (auto explicativos) e ilustraciones (sólo las esenciales).
- En la discusión mostrar las relaciones entre los hechos observados.
- Establecer conclusiones infiriendo o deduciendo una verdad, respondiendo a la pregunta de investigación planteada en la introducción.
- En la sección de agradecimientos, reconocer la colaboración de personas o instituciones que ayudaron realmente en la investigación, que colaboraron en la redacción del artículo o revisaron el manuscrito.
- Enumerar las referencias bibliográficas según orden de mención en el texto y sólo obras importantes y publicaciones recientes (salvo clásicos).
- Excluir referencias no consultadas por el autor. Adoptar el estilo de Vancouver.
- Incluir en forma de Apéndices la información relevante que por su extensión o configuración no encuadra dentro del texto.

**Se podría considerar dentro de la estructura de un artículo científico algunas secciones principales como:**

**I- El título**

El título debe ser corto, conciso y claro. Es aconsejable que el título sea escrito después de redactar el núcleo del manuscrito (introducción, material-métodos, resultados y discusión).

Los títulos pueden ser informativos ("Alta incidencia de infartos de miocardio en fumadores") o indicativos ("Incidencia del infarto de miocardio en fumadores").

**II- ¿Cómo elaborar un resumen?**

Un buen resumen debe permitir al lector identificar, en forma rápida y precisa, el contenido básico del trabajo; no debe tener más de 250 palabras y debe redactarse en pasado, exceptuando el último párrafo o frase concluyente. No debe aportar información o conclusión que no está presente en el texto, así como tampoco debe citar referencias bibliográficas. Debe quedar claro el problema que se investiga y el objetivo del mismo.

En general, el Resumen debe:

- Plantear los principales objetivos y el alcance de la investigación.
- Describir la metodología empleada.
- Resumir los resultados
- Generalizar con las principales conclusiones.

Los errores más frecuentes en la redacción del resumen son:

- No plantear claramente la pregunta
- Ser demasiado largo
- Ser demasiado detallado

**III- Introducción**

- La Introducción es pues la presentación de una pregunta
- Porqué se ha hecho este trabajo
- El interés que tiene en el contexto científico
- Trabajos previos sobre el tema y qué aspectos no dejan claros, que constituyen el objeto de nuestra investigación.
- El último párrafo de la introducción se utilice para resumir el objetivo del estudio.

#### **IV- Material y métodos**

Responde a la pregunta de "cómo se ha hecho el estudio".

La sección de material y métodos se organiza en cinco áreas:

1. Diseño: se describe el diseño del experimento (aleatorio, controlado, casos y controles, ensayo clínico, prospectivo, etc.)
2. Población sobre la que se ha hecho el estudio. Describe el marco de la muestra y cómo se ha hecho su selección
3. Entorno: indica dónde se ha hecho el estudio (hospital, asistencia primaria, escuela, etc.).
4. Intervenciones: se describen las técnicas, tratamientos (utilizar nombres genéricos siempre), mediciones y unidades, pruebas piloto, aparatos y tecnología, etc.
5. Análisis estadístico: señala los métodos estadísticos utilizados y cómo se han analizado los datos.

#### **V- Resultados**

Incluye las tablas y figuras que expresen de forma clara los resultados del estudio realizado por el investigador.

Los resultados deben cumplir dos funciones:

1. Expresar los resultados de los experimentos descritos en el Material y Métodos.
2. Presentar las pruebas que apoyan tales resultados, sea en forma de figuras, tablas o en el mismo texto.

El primer párrafo de este texto debe ser utilizado para resumir en una frase concisa, clara y directa, el hallazgo principal del estudio. Esta sección debe ser escrita utilizando los verbos en pasado.

#### **VI- Discusión**

La mayoría de los lectores irán después de leer el resumen (a pesar de que los expertos recomiendan que, tras leer el título, lo primero que hay que leer es el material y métodos) y la sección más compleja de elaborar y organizar.

Algunas sugerencias pueden ayudar

- Comience la Discusión con la respuesta a la pregunta de la Introducción, seguida inmediatamente con las pruebas expuestas en los resultados que la corroboran.
- Escriba esta sección en presente ("estos datos indican que"), porque los hallazgos del trabajo se consideran ya evidencia científica.

- Saque a la luz y comente claramente, en lugar de ocultarlos, los resultados anómalos, dándoles una explicación lo más coherente posible o simplemente diciendo que esto es lo que ha encontrado, aunque por el momento no se vea explicación. Si no lo hace el autor, a buen seguro lo hará el editor.
- Especule y teorice con imaginación y lógica. Esto puede avivar el interés de los lectores.
- Incluya las recomendaciones que crea oportunas, si es apropiado.
- Y, por encima de todo, evite sacar más conclusiones de las que sus resultados permitan, por mucho que esas conclusiones sean menos espectaculares que las esperadas o deseadas.

## **VII- Bibliografía**

La bibliografía se citará según la normativa exigida por la revista elegida o la Editorial científica, por ello existen diferentes normas reconocidas internacionalmente y que deben ser tenidas en cuenta por el investigador. El nivel de actualización del artículo científico, se determinará atendiendo a las bibliografías consultadas y que se encuentren en los últimos 5 años de publicación.

Entre las normas más usadas se encuentran:

- VANCOUVER.
- APA
- HARVARD.
- Normas Cubanas.
- Editorial Academia.

### **Conclusiones:**

El investigador debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Que existen diversos criterios en el orden metodológico para la organización de un artículo científico, pero independientemente a ello, todo dependerá de la Editorial que recepcione el artículo, sin embargo esto no interfiere en el estilo del autor.
2. Tener en cuenta la esfera del conocimiento sobre la que se escribe el artículo y por tanto el dominio que el investigador posee de la misma, lo que garantizará mayor credibilidad en la comunidad científica.
3. Los artículos científicos de las Ciencias Sociales, no necesariamente son el resultado de una investigación primaria u original, ellos pueden ser críticas y reflexiones de opiniones de otros autores, reseñas de libros, reseñas de autores, revisión de literatura, entre otros.

4. Necesidad de rigor científico en la escritura de los artículos, expresado en: logicidad, claridad, originalidad, eticidad, precisión, vocabulario científico, otros.

## *Bibliografía*

1. ANDER-EGG, Ezequiel, Técnicas de Investigación Social, Humanitas, Bs.As., 1990
2. BORSOTTI, Carlos, Apuntes sobre los conceptos científicos y su construcción, Borrador para discusión. Universidad Nacional de Luján, Departamento de Educación, Sea metodología de la investigación.
3. BUNGE, Mario. “*La Ciencia su método y su filosofía*” Ediciones Siglo Veinte, Bs. Aires, (1975).
4. EYSSAUTIER DE LA MORA MAURICE “*Metodología de la Investigación*”. Thomson Learning Editores, México (2002).
5. HERNADEZ SAMPIERI, R., FERNADEZ COLLADO, C. y BAPTISTA Lucio P., Metodología de la Investigación, McGraw Hill, México, 2000
6. KUEHL, Robert. “*Diseño de Experimentos*”. Internacional Thomson Editores, México (2001).
7. LEON, Orfelio G. “*Diseño de Investigaciones*”. Editorial McGraw-Hill, Madrid (1999).
8. MENDEZ ALVARES Carlos Eduardo. “*Metodología*”, Editorial McGraw-Hill, Santafé de Bogota, (1995).
9. MERCADO H. Salvador. “*¿Cómo hacer una tesis?*”, Editorial LIMUSA, México (1996).
10. MONTGOMERY, Douglas C. “*Diseño y análisis de experimentos*”, editorial LIMUSA, México (2002).
11. PIÑEIRO SUÁREZ, Nereyda MC. (Profesora de Historia Universal y de Metodología de la Investigación de la EIEFD, La Habana, Cuba)

12. SABINO, Carlos, El proceso de investigación, Lumen-Humanitas, Bs.As., 1996n
13. SALKIND, Neil J. “*Métodos de Investigación*”. Editorial Pretince Hall, México (1999).
14. SCHMELKS Corina. “*Presentación de Anteproyectos*”, Oxford University Press, México, (2002)
15. SOLER, Miguel Alonso Lic. (Profesor de Administración de las organizaciones deportivas y de Sociología del Deporte de la EIEFD, La Habana, Cuba)
16. TAFUR PORTILLA, Raúl. *La Tesis Universitaria*. “Editorial Mantaro, Lima (1995). WERNERWAITE R. B. “*Scientific Explanation*”, Cambridge University Press, Cambridge (1998).