



**COLEGIO MÉDICO DEL PERÚ**  
**CONSEJO NACIONAL**

# **LA MANO DE LA INVESTIGACIÓN**

**PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN  
E INFORME FINAL**



**Benjamín Castañeda C.**  
**Wálter Castañeda A.**  
**Benjamín Castañeda A.**

**LIMA-2018**



## Fondo Editorial Comunicacional del Colegio Médico del Perú

"CALIDAD EDUCATIVA EN LA FORMACIÓN MÉDICA"

"LA MANO DE LA INVESTIGACIÓN"

Dr. Ciro Maguiña Vargas	:	Presidente
Dr. Jorge González Mendoza	:	Secretario
Dr. Ricardo Alvarez Carrasco	:	Miembro
Dr. Carlos Tuppia García Godos	:	Miembro
Dr. Alberto Zolezzi Francis	:	Miembro
Dr. Oscar Pamo Reyna	:	Miembro



**Dr. Benjamín Castañeda**

- Graduado y titulado de Médico-Cirujano en la Facultad de Medicina de San Fernando.
- 1ª Promoción de Residentes de Cirugía en el HNERM.
- Ex Jefe de Servicio de Cirugía del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins.
- Doctor en Medicina, FM-UNMSM, en 1972.
- 53 años de docencia en farmacología: UNMSM, UNFV y USMP.
- Director del Instituto de Investigación de la FMH, USMP, 2001-2014.
- Jefe de Departamentos Académicos de Ciencias Básicas, en las Facultades de Medicina de las

Universidades: Nacional Federico Villarreal y San Martín de Porres.

- Secretario de la Facultad de Medicina de la Fac. Med. USMP, de 1995 al 2002.
- Miembro de Número de la Academia Peruana de Cirugía.
- Medalla de Honor al Mérito del CMP.
- Medalla al Mérito Extraordinario del CMP.

Pertenece a varias Sociedades Científicas, entre ellas:

- Western Pharmacology Society
- Sociedad Peruana de Farmacología y Terapéutica Experimental: miembro fundador
- Sociedad de Cirujanos Generales del Perú: Fundador
- Asociación Peruana para el Estudio del Dolor: Fundador y primer presidente.
- Asociación Latinoamericana de Farmacología (Vice-Pdte. En un periodo)
- International Association for the Study of Pain (IASP)
- International Union of Pharmacology (UIPHAR)
- Miembro honorario de la Sociedad Argentina de farmacología.
- Miembro del Comité de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Salud del Niño.
- Miembro del Comité Asesor permanente de Investigación del CMP.
- Autor y/o coautor de 7 libros.
- Más de 60 artículos científicos publicados en revistas nacionales e internacionales.

---

**LA MANO  
DE LA  
INVESTIGACIÓN**

**PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN  
E INFORME FINAL**

Benjamín Castañeda C.  
Wálter Castañeda A.  
Benjamín Castañeda A.

LIMA - 2018

---



© **La Mano de la Investigación**

**Autor-Editor:**

© Dr. Benjamín Valdemar Castañeda Castañeda  
Jr. Euler 148 - Dpto. 402 - San Borja - Lima - Perú / Cel.: 99963-4047  
bvcastaneda@yahoo.com / bvcastaneda@gmail.com

© Msc. Wálter Castañeda Aphan  
Jr. Euler 148 - Dpto. 301 - San Borja - Lima - Perú / Cel.: 99909-7877  
wcastane@yahoo.es

© Benjamin Castañeda Aphan, Ph.D.  
Jr. Euler 148 - Dpto. 401 - San Borja - Lima - Perú  
wcastane@yahoo.es

Primera Edición: Diciembre 2018. Todos los derechos reservados.

Esta publicación no podrá ser reproducida en su totalidad ni parcialmente  
sin autorización previa del Editor.

Tampoco está permitido el tratamiento informático de este libro, ni su transmisión en  
cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o fotocopiado, sin el permiso  
previo y por escrito del Editor.

El contenido de esta publicación solo compromete al Editor y no refleja necesariamente  
la opinión de las organizaciones auspiciadoras. Estas tampoco son responsables de la  
utilización que se pueda dar a la publicación.

Impreso en Perú.  
Lima, Diciembre 2018. Primera Edición.  
Revisión de estilo: Beatriz Gonzales La Rosa

Diseño, diagramación e impresión:  
LOGARGRAF S.A.C. RUC: 20600504101  
Av. Argentina 144 - Int. 3235 - Lima Telf: 795 1792 Cel.: 998 079 051  
E-mail: logargraf@gmail.com

**Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú: N° 2018-20017**  
**Impreso en Lima- Perú.**



## CONTENIDO

	Página
<b>TÍTULO I</b>	
<b>ASPECTOS GENERALES</b>	
<b>CAPÍTULO I: Conocimiento Científico y Ciencia</b>	
Conocimiento Científico y Ciencia.	1
Conocimiento científico	1
Ciencia	1
Características de la ciencia y el conocimiento Científico	2
Artículo científico	4
<b>CAPÍTULO II: La Investigación</b>	
La Investigación	5
La investigación como proceso	6
Fases de la investigación	6
<b>CAPÍTULO III: La Investigación Científica</b>	
La Investigación Científica:	9
Definición	9
Características	9
Método Científico	9
La investigación y el Acto Médico	11
Enfoques de la Investigación Científica	13
<b>CAPÍTULO IV: Ensayo Clínicos</b>	
Definición	17
Características de los ensayos clínicos	18
Consentimiento y Asentimiento Informados	19

---

**CAPÍTULO V: Fases clínicas en el estudio de un nuevo medicamento**

Fases clínicas en el estudio de un nuevo Medicamento	21
Estudios fase I: Seguridad	21
Estudios fase II: Eficacia	21
Estudios fase III: (confirmación de eficacia y seguridad)	22
Estudios fase IV: comercialización	23

**CAPÍTULO VI: Tipos de Estudios de investigación científica**

Tipos de Estudios de investigación científica	25
Introducción	25
Criterios de clasificación, más usados	25

**CAPÍTULO VII: Tipos de proyectos de investigación**

Tipos de proyectos de investigación	33
Proyectos de Investigación y Desarrollo	33
Fases del ciclo de vida de los proyectos de ID&I	34
Planeación operativa	38
Formulación del Proyecto	40
Aprobación de la propuesta	41
Evaluación	43
Finalización del proyecto	44
Informe final Sivilla	44

**TÍTULO II**

**PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN: Nuevo enfoque**

**CAPÍTULO I: Generalidades**

Aspectos generales	47
Definición	47
La mano de la investigación	49
Estructura del Protocolo o Proyecto de Investigación	50

---



## **CAPÍTULO II**

### **Preparación del Protocolo**

¿Qué quiero hacer?	53
Título de la investigación	53
Planteamiento del problema	54
Criterios para plantear el problema	56
Antecedentes del problema	57
Justificación del estudio	57
Viabilidad de la investigación	60
Hipótesis	61

## **CAPÍTULO III**

### **¿Qué se sabe del problema?**

Estado actual del conocimiento	71
Marco Teórico	71
Bases teóricas	79
Aspectos conceptuales y definición de términos	79

## **CAPÍTULO IV**

### **¿Para qué quiero realizar la investigación?**

Objetivos de la investigación	81
Objetivo general	81
Objetivos específicos	82

## **CAPÍTULO V**

### **¿Cómo lo voy a hacer?**

¿Cómo voy a realizar la investigación?	83
Metodología a seguir:	83
Tipo de estudio y diseño de la investigación	84
Población de estudio (universo)	85
Unidad de análisis	86
Unidad de muestreo	86
Marco de muestreo	86

---

Muestra y tipo de muestreo	86
Criterios de Inclusión	92
Criterios de Exclusión	93
Criterios de retiro	94
Ubicación témporo-espacial	94
Variables:	95
Definición y operacionalización	98
Escalas de Medición	100
Recolección de datos y técnicas de medición	102
Medición de variables	103
Instrumentos de medición	104
Requisitos de un instrumento de medición	105
Instrumentos de medición o recolección de datos cuantitativos	108
Escalas para medir las actitudes	113
Diferencial semántico	118
Codificación de escalas	120
Procesamiento, análisis e interpretación de datos	121
Análisis Estadísticos: Métodos más empleados	124
Aspectos Éticos en Investigación	125
Aspectos Éticos de las Buenas Prácticas Clínicas	127
Aspectos Éticos en Investigaciones Pre-Clínicas	129
Cronograma de actividades	130

## **CAPÍTULO VI**

### **¿Qué requiero para realizar mi investigación?**

<b>¿cuáles son los recursos que necesito?</b>	131
Recursos humanos	131
Recursos materiales	131
Recursos financieros	132

## **TÍTULO III**

<b>Informe Final</b>	133
----------------------	-----

---

## **CAPÍTULO I**

<b>Aspectos generales</b>	133
Redacción científica	134
Errores más frecuentes en la redacción científica	137
Marcadores textuales	139
Estilos de narración y citación	139

## **CAPÍTULO II**

<b>¿Cómo escribir el título?</b>	141
Importancia	141
Características de un buen título	142
Definición de autoría	143
Enumeración de autores	144
Enumeración de direcciones	145

## **CAPÍTULO III**

<b>¿Cómo escribir el Resumen?</b>	147
Importancia	147
Tipos de resúmenes	149
Economía de palabras	150

## **CAPÍTULO IV**

<b>¿Cómo escribir la introducción?</b>	153
Características	153
Razones de las reglas	155
Citas y abreviaturas	155

## **CAPÍTULO V**

<b>¿Cómo escribir la sección de ¿Materiales y Métodos?</b>	157
Características	157
Materiales	158

---

Métodos	160
Subtítulos	160
Mediciones y análisis	160
Necesidad de las referencias	161
Presentación de datos en cuadros	161
Forma correcta y gramática	162

## **CAPÍTULO VI**

<b>¿Cómo escribir la sección de resultados?</b>	163
Contenido de la sección de Resultados	163
Como tratar los datos numéricos	164
Hay que evitar la redundancia	165

## **CAPÍTULO VII**

<b>¿Cómo escribir la Discusión?</b>	167
La Discusión y la verbosidad	167
Componentes de la discusión	167
Las relaciones entre los hechos	168
Definición de la verdad científica	170

## **CAPITULO VIII**

<b>¿Cómo escribir la Sección de Agradecimiento?</b>	171
-----------------------------------------------------	-----

## **CAPITULO IX**

<b>¿Cómo citar las referencias?</b>	173
Reglas que deben observarse	173
Estilos de referencias	173
Sistema de nombre y año	174
Sistema numérico-alfabético	175
Sistema de orden de mención	176
Títulos y paginación completa	177
Abreviaturas de los títulos de las revistas	177
Como citar en el texto	178
Referencias bibliográficas	179

---

## DEDICATORIA

Con amor a mi esposa Georgina, a mis hijos Walter Edgar, Luis Felipe y Benjamín; y a mis nietas: Giovanna, Ana Lucía, Micaela y Rafaela.

A mis alumnos y colegas médicos, en general, que les sirva de guía e inspiración al realizar su actividad profesional.

- Benjamín V. Castañeda Castañeda

Dedicado a mis padres Benjamín y Georgina por su cariño, paciencia y guía. Para mi esposa Isabel por su amor y apoyo; Y para mis hijas Giovanna y Ana Lucía que son mi inspiración.

- Walter Edgar Castañeda Aphan

Dedicado a mis padres, Benjamín y Georgina que hicieron todo lo que estuvo a su alcance por darme una educación de lujo.

- Benjamín Castañeda Aphan

---



## **AGRADECIMIENTO**

**Mi sincero agradecimiento a las siguientes personas y entidades que han hecho posible la publicación del presente libro:**

- 1.- Lic. Alfredo Aphan Rodríguez por su gran ayuda en la diagramación del presente libro.
- 2.- Dr. Ciro Maguiña Vargas por haber aceptado prologar el presente libro.
- 3.- Al Colegio Médico del Perú, en la persona de su Decana, Doctora Liliana Cabani Ravello y al Fondo Editorial Comunicacional - FEC, en la persona de su Director, Doctor Ciro Maguiña Vargas por hacer posible la impresión del presente libro.





## PRESENTACIÓN

La verdad es ciencia y la ciencia  
se hace con investigación

**BENJAMÍN CASTAÑEDA C.**

Después de 53 años de docencia universitaria; primero en mi alma mater, la Facultad de Medicina de San Fernando, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; posteriormente en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Federico Villarreal y, finalmente, en la Facultad de Medicina de la Universidad de San Martín de Porres donde, además de mi dedicación a las actividades docentes y administrativas, inherentes a las diferentes categorías académicas, dediqué amplios esfuerzos a la Investigación, con el convencimiento de que los tres pilares en los que se sustenta el quehacer universitario, son: la docencia, la investigación y la proyección a la comunidad y que, universidad que no investiga no debería llevar el nombre de universidad; toda vez que las universidades están llamadas a generar conocimientos y contribuir a la solución de los problemas del país, y que sólo se puede generar conocimientos, con la investigación, y de esta manera ayudar a solucionar los problemas de nuestro país, contribuyendo a su desarrollo; con investigación e innovación tecnológica. Es por esta razón, que no estamos de acuerdo con aquellos intelectuales y algunas autoridades universitarias, que sostienen que existen universidades docentes, investigadoras y mixtas; para nosotros, para que una Institución sea reconocida como Universidad tiene, perentoriamente, que realizar actividades de formación profesional, de investigación y de proyección a la comunidad.

---

Convencidos de que la investigación es una actividad fundamental de toda universidad, nos hemos dedicado a la realización y promoción de la investigación, en los diferentes campos de nuestra actividad universitaria, tanto a nivel de docentes como de alumnos durante el dictado de la asignatura de Farmacología, en las tres universidades mencionadas.

Evidentemente, entre los recursos necesarios para realizar una investigación (humanos, materiales, financieros), a los que agregaremos la necesidad de contar con políticas de investigación y el compromiso de las autoridades universitarias, lo más importante, sin duda alguna, son los investigadores; **no hay investigación sin investigadores**. Al respecto recordemos algunos proverbios chinos, referidos al dinero, ya que muchos creen que sin dinero no se puede hacer investigación:

“...el dinero podrá comprar la cama, pero no el sueño; el dinero podrá comprar el sexo, pero no el amor; el dinero podrá comprar el libro, pero no el conocimiento”, parafraseando, podríamos decir: “el dinero podrá comprar los equipos más sofisticados, pero no la investigación”

Desde este punto de vista, es indispensable crear una cultura de investigación en la universidad, la que sólo se podrá obtener, involucrando tempranamente al estudiante universitario, cosa que hemos realizado en las dos últimas instituciones universitarias en las que nos hemos desempeñado como docentes. Por cierto, no es suficiente dictar cursos teóricos sobre metodología de investigación, estadística y otros relacionados con la investigación. Como decía Machado “No hay camino, el camino se hace al andar”; la investigación se aprende realizando la investigación; ejemplo de esto, es la publicación del libro Forjando, que editáramos en la Facultad de Medicina de la Universidad

---

San Martín de Porres, con la publicación de los resúmenes de los trabajos realizados por los alumnos de Farmacología, pediatría y algunas otras asignaturas de Ciencias Básicas; mientras ejercíamos la jefatura de la Asignatura de Farmacología y la Dirección del Instituto de Investigación de dicha Facultad.

El interés por escribir el presente libro, nació, hace varios años, de la conversación con un profesor y gran amigo, el Dr. Ramiro Castro de la Mata, quien al tener que preparar un protocolo de investigación, con demasiadas exigencias, me dijo “Benjamín, si Von Euler u otros premios Nobel hubieran tenido que preparar un protocolo con esta exigencia, probablemente, nunca habrían ganado el Premio Nobel”.

Con el propósito de simplificar el protocolo, haciéndolo más lógico, planteamos que un proyecto de investigación o protocolo, para ser válido debería dar respuesta a cinco interrogantes, que deberían plantearse todos los investigadores, y son las siguientes:

**¿Qué quiero investigar?**, es decir cuál es el problema de investigación.

**¿Qué se sabe del problema?**, para responder a esta pregunta se deberá revisar, exhaustivamente, la bibliografía nacional e internacional, sobre el tema.

**¿Para qué quiero hacerlo?**, es decir, cuáles son mis objetivos de investigación.

**¿Cómo lo voy a hacer?**, cuál es la metodología a seguir, y finalmente,

**¿Qué necesito para hacerlo?**, cuáles son los recursos que necesito: humanos, materiales, financieros.

---

Creemos que, si el proyecto de investigación da respuesta satisfactoria a las cinco preguntas planteadas, es válido.

Pero, además, en el presente libro planteamos que existe una gran similitud entre el acto médico y la investigación y que el médico tiene que ser un investigador, por lo que debe desarrollar una cultura de investigación y estar preparado para realizar investigación en cualquier lugar en el que ejerza su profesión: en el hospital, en la clínica, en su consultorio o en el campo administrativo; que esto sirva para incentivar la investigación en todo nuestro gremio médico.

Benjamín Castañeda C.

---

## PRÓLOGO

El Dr. Benjamín Castañeda, destacado docente e investigador universitario, además de amigo personal, me envió hace meses un borrador de su nuevo libro, es decir su "hijo", al que denominó de manera acertada **“LA MANO DE LA INVESTIGACIÓN”**. El título del libro me agradó y también me causó una grata sorpresa, al leerlo entendí el porqué de dicho nombre. Benjamín quiere y quería que el investigador noble o inexperto sea llevado poco a poco, con los 5 dedos de la mano, hacia el arte de la investigación, una actividad compleja e importante.

Agradezco al Dr. Benjamín Castañeda que me haya designado para hacer esta presentación.

El CMP tiene más de 50 años de fundado y desde su origen el tema ético está presente en su Estatuto y Reglamento y de manera implícita el tema de la investigación. El desarrollo científico en las últimas décadas ha avanzado de manera notable tanto en la precisión de los instrumentos y métodos científicos; como en el reconocimiento obligatorio de nuevas normas y declaraciones éticas y bioéticas de respeto al ser humano, por lo cual el CMP se ha adherido a estas nuevas normas internacionales.

Lo lamentable es que, a pesar que la economía en el Perú en las últimas tres décadas ha mejorado sus indicadores, eso no ha sucedido con la investigación científica que sigue siendo casi olvidada debido a que la inversión en este campo es ínfima y escasa. Sabemos que un país puede alcanzar su desarrollo siempre y cuando se invierta de manera importante y sostenida en investigación, eso lo demuestra la historia en muchas naciones.

---

La investigación no solo es conocimiento, es innovación y desarrollo, por eso es vital que se haga de manera real y efectiva; así lo han hecho últimamente países como Taiwán, Corea del Sur, entre otros, que han alcanzado importantes niveles de desarrollo.

Conscientes de ello y de fomentar la investigación, en el 2010 el CMP instauró por primera vez un Comité Nacional de Investigación; el cual estableció el Premio Nacional a la Investigación con 4 galardones macro regionales. En ese año se recibieron 48 trabajos de investigación de médicos de diferentes regiones del Perú. También cabe destacar que ese mismo año se creó el Fondo Editorial, para estimular la producción de textos y libros, que hasta el 2018 ha publicado más de 50 textos médicos.

En el 2017, el comité de investigación pasó a denominarse Comité de Investigación e Innovación, en tanto que las postulaciones al Premio de Investigación alcanzaron un récord de 113 trabajos de investigación. En ese marco y para estimular la innovación, se creó el premio a la promoción con un monto de 75 0000 soles, un esfuerzo inédito para impulsar esa actividad entre los médicos. Para cerrar el círculo de estímulo a la investigación, faltaba que el CMP tenga un texto que sirva de base para que ésta se realice con calidad y rigor, a la luz de los últimos avances en este campo. De ahí que el libro del Dr. Castañeda calza como una llave a fin de que todos los médicos tengan un texto nacional que les sirva de guía para adentrarse en el apasionante mundo de la investigación.

Este importante texto tiene 217 páginas y 3 títulos. El primer título consta de varios capítulos que abarcan temas como el conocimiento científico, la investigación, el ensayo clínico, las fases clínicas que comprende el estudio de nuevos medicamentos, los tipos de estudios de investigación científica y de proyectos de investigación, entre otros.

---

Precisamente, es en este título donde el autor se refiere al tema del acto médico, señalando en la página 12 que el acto médico es una actividad estrechamente relacionada con el método científico, pues debe investigar la enfermedad del paciente.

En el título 2, sobre el nuevo enfoque en el protocolo de investigación, indica que este protocolo no es otra cosa que el documento que contiene en forma detallada las 5 preguntas que debería formularse el investigador, como si fueran los 5 dedos de la mano. De ahí el título, la Mano de la Investigación, que comprende las preguntas ¿Qué quiero hacer?, ¿Qué se sabe del problema?, ¿Para qué quiero realizar la investigación?, ¿Cómo lo voy a hacer? y ¿Qué necesito para realizar mi investigación?

Un tema clave se aborda en el título 3, y es el informe final de la investigación, donde se destaca la importancia de un buen título, resumen e introducción para el trabajo, donde también se condensa y muestran las pautas seguidas en toda la investigación, así como colocar de manera adecuada las citas y referencias bibliográficas, entre otros aspectos.

En mi opinión, se trata de una herramienta valiosa, un libro completo, actualizado y de fácil lectura, que permitirá a los médicos y otros profesionales adentrarse en el mundo de la investigación con mayor solvencia y facilidad.

Debo felicitar al autor por el enorme esfuerzo de compilar la información científica actualizada y ponerla al servicio de los médicos y la comunidad científica, que estarán muy satisfechos de contar con un instrumento útil y accesible que permitirá desarrollar una tarea de gran beneficio para la sociedad.

**Dr. Ciro Maguiña Vargas**

Director del Fondo Editorial Comunicacional CMP

---









# TÍTULO I

## Aspectos Generales

### CAPÍTULO I

#### Conocimiento Científico y Ciencia

Si te parece que sabes mucho y entiendes mucho,  
ten por cierto que es mucho más lo que ignoras

**THOMAS DE KEMPIS**

#### 1.- Conocimiento científico

El conocimiento científico, como todas las creaciones humanas, tiene duración limitada; muchas de las cosas que hoy las damos como verdad absoluta, serán desmentidas por el inclemente paso del tiempo y el avance científico y tecnológico; toda vez que no podemos afirmar que hemos alcanzado la verdad o nos hemos aproximando a ella, pues no sabemos dónde se encuentra, "... del mismo modo que nosotros creemos que nuestros predecesores de hace 100 años tenían una idea fundamentalmente inadecuada del contenido del mundo, también nuestros sucesores, dentro de cien años, serán de la misma opinión acerca de nuestro conocimiento de las cosas" (Rescher 1994)<sup>1</sup>

#### 2.- Ciencia

Es definida en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, en su primera acepción como:

- a.- Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente.

- b.- Saber o erudición
- c.- Habilidad, maestría, conjunto de conocimientos en cualquier cosa.
- d.- Conjunto de conocimientos relativos a las ciencias exactas, físicas, químicas y naturales. (Real Academia de la lengua española: [www.rae.es](http://www.rae.es))<sup>2</sup>

En lo relacionado a su contenido, la ciencia está constituida, exclusivamente, por un conjunto de conocimientos científicos pertenecientes a la vida social, en tanto se la aplica al mejoramiento de nuestros mundos: interior y exterior; cuando se la aplica a la creación y manufactura de bienes materiales o culturales, se convierte en tecnología. Los conocimientos sobre la realidad, expresados en forma de conceptos o enunciados, interrelacionados entre sí y sistematizados, constituyen las teorías.

### **3.- Características de la ciencia y el conocimiento científico**

Las características centrales de la ciencia son la observación y el sistema de reglas lógico-rationales (Avila Baray)<sup>3,4,5</sup> En forma general, diferentes autores describen con precisión, tanto a la ciencia como al conocimiento científico del cual está constituida, por lo que, a manera de delimitar éstas definiciones, mencionaremos las características, tanto de la ciencia como del conocimiento científico, íntimamente ligados entre sí; éstas son: **racionalidad, objetividad y generalidad.**

#### **3.1.- Racionalidad.**

Significa que tanto la ciencia como el conocimiento científico, apelan a la razón y están constituidos por conceptos, proposiciones y raciocinios, combinados y ordenados de acuerdo a reglas y normas lógicas.

### **3.2.- Objetividad.**

Significa que el conocimiento científico se mantiene independiente de los gustos, prejuicios y pasiones del investigador y que, existen pruebas, producto de la observación, hechos y experimentación, para cada hecho científico, que pueden ser corroborados o verificados por otros investigadores.

### **3.3.- Generalidad.**

Es una característica tanto del conocimiento científico como de la ciencia, consistente en que, ambos, enuncian aspectos generales, agrupan y clasifican hechos particulares y buscan sus cualidades esenciales y sus relaciones constantes, con la finalidad de generalizarlos; la ciencia no ignora, en ningún momento, la cosa individual o el hecho irreplicable, lo que ignora es el hecho aislado, por lo tanto la ciencia no se sirve de datos empíricos que son aislados o singulares sino que los convierte en estructuras teóricas.

## **4.- Artículo científico.**

El artículo científico es un informe escrito que comunica, por primera vez, los resultados de una investigación que usa el método científico. Los artículos científicos publicados en las diferentes revistas científicas componen la literatura primaria de la ciencia. Los libros y los artículos de síntesis (*review articles*) que resumen el conocimiento de un tema, componen la literatura secundaria. Los artículos científicos tienen 6 secciones: Resumen, introducción, Material y Métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, Referencias bibliográficas<sup>6</sup>.



## CAPÍTULO II

### La Investigación

Casi todo lo que haga será insignificante,  
pero será muy importante que lo haga

**MAHATMA GANDHI**

#### 1.- Definición

En cualquier ámbito de situaciones en el que se enfoque la investigación, ésta siempre se orientará a la búsqueda de solución de algún problema de conocimiento. Esa solución constituye un nuevo conocimiento que se mantiene mientras no haya otras propuestas mejor fundamentadas de acuerdo con criterios teóricos y metodológicos y sean aceptadas por la comunidad de científicos pertenecientes a la misma área de indagación<sup>7</sup>.

**La investigación** es una actividad, que no debería ser considerada exclusiva o patrimonio de los científicos, ni que para realizarla se requiera de laboratorios sofisticados y grandes sumas de dinero. Según la enciclopedia Salvat, Investigación, significa la **acción y efecto de investigar**; actividad que tiene por objetivo el descubrimiento de nuevos conocimientos en el campo artístico, literario o científico; obviamente, no se podrá realizar una investigación sin la participación de los investigadores, siendo éstos los elementos más importantes de toda investigación; deberíamos, pues, eliminar de nuestras mentes aquel mito que sin grandes sumas de dinero y laboratorios sofisticados y costosos no se puede hacer investigación. Recordemos aquellos proverbios chinos relacionados al dinero, que dicen: El dinero podrá comprar la cama pero no el sueño; podrá comprar el sexo, pero no el amor; podrá comprar el libro, pero no el saber. En investigación podríamos decir, parafraseando a estos proverbios: el dinero podrá comprar los equipos más

s sofisticados, pero no la investigación. **El investigador es el más importante.**

## **2.- La investigación como proceso.**

La investigación no es una simple actividad, por lo tanto, debería ser vista como un proceso, caracterizado por diversas etapas, perfectamente coordinadas, cuyo algoritmo sigue una secuencia lógica, dinámica y concatenada, orientado a la solución de un problema; esta concepción, permite al investigador, tener una visión holística de todas las etapas de su desarrollo. Tratándose de la investigación científica, este proceso se aplica tanto al enfoque cualitativo como cuantitativo, de la misma<sup>4</sup>.

## **3.- Fases de la investigación**

En términos generales, con algunas variantes según el tipo de estudio, podemos considerar las siguientes etapas: 1.- De concepción, 2.- De estructuración, 3.- De ejecución, 4.- De seguimiento, control y evaluación, 5.- De conclusión; en las investigaciones de innovación tecnológica, deberíamos considerar una sexta etapa, de transferencia de resultados (transferencia de tecnología), todas ellas, son abordadas durante las diferentes fases de la investigación.

**3.1.- Fase conceptual.-** En ella, el investigador define el problema, fija los objetivos y metas a alcanzar, analiza el ambiente donde se desarrollará el proyecto, hace una estimación de los recursos financieros (lo que servirá para negociar el proyecto con instancias patrocinadoras) y termina con la aprobación del proyecto.

**3.2.- Fase de Estructuración.-** En esta fase, el investigador realiza las siguientes actividades:

- Identificación de recursos humanos, necesarios para la ejecución del proyecto.



- Delineamiento de la estructura formal.
- Programación de los resultados por alcanzar, y
- Programación de recursos financieros.

**3.3.- Fase de Ejecución.-** Consiste en la realización, propiamente dicha de la investigación; es decir, la realización de las diferentes actividades consignadas en el proyecto de investigación. Las actividades a desarrollar son:

- Ejecución de las actividades programadas
- Uso de recursos financieros programados
- Elaboración de informes parciales y revisión de programas (caso necesario)
- Adaptación de la estructura formal, de ser necesario.

**3.4.- En la fase de Conclusión,** el investigador realiza las siguientes actividades:

- Transferencia final de resultados
- Elaboración de informes finales
- Evaluación final de resultados
- Reasignación de los recursos humanos
- Seguimiento del proceso de introducción de innovaciones, resultantes del Proyecto.

En la mayoría de los casos de estudios con enfoques **cuantitativos**, la secuencia de las actividades del proceso, es la siguiente: se comienza con una idea que, progresivamente, va clarificándose y, una vez delimitada, se establecen

objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. Después se analizan objetivos y preguntas, cuyas respuestas tentativas pueden traducirse en hipótesis (no siempre); se elabora o selecciona un plan para probar las hipótesis (diseño de investigación) y se determina una muestra. Por último, se recolectan datos utilizando uno o más instrumentos de medición, los cuales se estudian (la mayoría de las veces a través del análisis estadístico), y se reportan los resultados. Es importante recalcar, que, en la recolección de datos, podemos utilizar un instrumento de naturaleza cualitativa, como, por ejemplo, la aplicación de una entrevista abierta.

En las investigaciones **cualitativas**, la realización del proceso no, necesariamente, se realiza de manera secuencial (aunque puede aplicarse de esta forma), el planteamiento del problema (objetivos del estudio, las preguntas de investigación y la justificación) y las hipótesis consecuentes, surgen en cualquier parte del proceso de investigación: desde que la idea se ha desarrollado hasta, incluso, al elaborar el reporte final de la investigación, y, al igual que en la investigación cuantitativa, dicho planteamiento es susceptible de ser modificado.

Durante el trabajo de campo, los investigadores, se familiarizan con el ambiente o lugar de trabajo, identifican a los informantes que aportan datos adicionales y se involucran con la situación de investigación, lo que les permite verificar la factibilidad del estudio. En este tipo de enfoque de la investigación, las técnicas de recolección de datos, al igual que en la investigación cuantitativa, pueden ser múltiples (entrevistas, pruebas proyectivas, cuestionarios abiertos, sesiones de grupos, análisis de episodios, biografías, casos, grabaciones en audio o video, registros, revisión de archivos, observación, etcétera)<sup>8</sup>.

## CAPÍTULO III

### La Investigación Científica

La verdadera paz sólo se encuentra en la verdad

ABATE GALIANI

#### 1.- Definición

Existen diferentes definiciones de la investigación científica; sin embargo, la mayoría de autores la considera como un proceso sistemático, organizado y objetivo, cuya característica fundamental es el uso del método científico para responder a una pregunta, o a una hipótesis planteada. La investigación científica, busca despejar las dudas existentes sobre el problema investigado, modificando o creando nuevos conocimientos. E B Pineda<sup>9</sup>, define la investigación científica como el “estudio sistemático, controlado, empírico, reflexivo y crítico de proposiciones hipotéticas sobre las supuestas relaciones que existen entre fenómenos naturales”.

#### 2.- Características

La **Investigación Científica** se caracteriza porque se realiza en forma disciplinada, siguiendo métodos y procedimientos conducentes a la racionalidad, en forma planificada y siguiendo el pensamiento lógico, que le concede validez a las conclusiones o resultados de la misma. La investigación científica (cuantitativa o cualitativa) tiene como soporte el método científico.

#### 3.- Método Científico

La palabra método, significa: “camino hacia”; en investigación significa el procedimiento para llegar a obtener los objetivos de la investigación (Juan Antonio Mirón Canelo)<sup>10,13</sup>. Una de las acepciones consideradas por el diccionario de la real academia de la lengua española, el método es el

procedimiento que se sigue, en las ciencias, para hallar y enseñar la verdad. El método científico se caracteriza por el rigor científico, la formulación de hipótesis, el planteamiento de variables, la construcción de instrumentos, la observación de fenómenos, la contrastación de variables con la realidad y la precisión del análisis estadístico, con observancia irrestricta de los criterios éticos.

Los pasos que se siguen, en forma sistematizada, en el método científico son:

- 1.- Planteamiento del problema
- 2.- Planteamiento de hipótesis
- 3.- Levantamiento de información
- 4.- Análisis e interpretación de datos
- 5.- Confirmación de hipótesis
- 6.- Conclusiones

### **3.1º.- Elementos del método científico:**

La investigación científica, básica o aplicada, es consustancial al hombre de ciencia y, naturalmente, a los profesionales de las ciencias, en general y a los de las ciencias bio-médicas, en particular.

#### **4.- La Investigación y el Acto Médico**

Mi especial punto de vista es que, para los profesionales de las Ciencias de la Salud y, en particular para el médico, la investigación debería ser una compañera permanente, pues, el acto médico es una actividad estrechamente relacionada con el método científico, cuando el médico está frente a un paciente y tiene que hacer un diagnóstico, lo más exacto posible, de la alteración o patología que aqueja al paciente, está frente a un problema que debe investigar (la enfermedad del paciente), luego lo interroga y lo examina, minuciosamente, a fin de obtener la mayor información posible sobre síntomas y signos que ofrece el paciente y que, luego de un razonamiento lógico, le permita hacer el diagnóstico o los diagnósticos presuntivos del proceso patológico que aqueja a dicho paciente. Como podemos ver, en el caso de la investigación, el investigador obtiene la información de las revistas o libros relacionados con el tema a investigar; en cambio en el acto médico, el libro está constituido por el propio paciente, del que el médico obtiene la información, basado en sus conocimientos semiológicos; mayor y mejor información obtendrá mientras más capacitado esté el médico, felizmente, condición inherente a los médicos peruanos. Finalmente, el médico, solicita los exámenes auxiliares necesarios que le permita confirmar o descartar los diagnósticos presuntivos y realizar el tratamiento más efectivo y seguro y con menor riesgo para el paciente. Como podemos apreciar, el procedimiento de diagnóstico y tratamiento que posteriormente debe ser evaluado con seguimiento del mismo, es un proceso sistematizado, minuciosamente planificado, estrictamente apegado al método científico; por ello, el médico debe estar (usualmente lo está), familiarizado con la investigación, que es parte de su formación como tal y que, luego será parte de su quehacer diario (como profesional). Además, el médico, es un profesional privilegiado con la investigación, pues la puede realizar en todos los ámbitos de su ejercicio profesional: hospitales, clínicas, práctica privada, etc.

**Tabla 1.- Investigación Científica y Acto Médico.**

<b>PASOS</b>	<b>INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.</b>	<b>ACTO MÉDICO</b>
<b>Protocolo</b>	Problema de investigación	Paciente a tratar
	Marco teórico y conceptual (revisión de literatura)	Historia Clínica (examen del paciente)
	Hipótesis	Diagnóstico presuntivo
	Variables e instrumentos de medición	Análisis clínicos
Exámenes auxiliares		
<b>Ejecución de la investigación</b>	Resultados	Diagnóstico final
<b>Informe final</b>	Evaluación de resultados	Evaluación de tratamiento
<b>Finalización</b>	Publicación	Alta al paciente

La forma, generalmente, aceptada de innovar o generar conocimientos objetivos y válidos que constituyan evidencias claras de los hechos, es a través del método científico, que es lo que le da la característica de investigación científica, a este proceso. La característica sistemática de la investigación, consiste en que se inicia con la formulación de una hipótesis, se plantean los objetivos y se sigue un método válido, reconocido y aceptado, parte de un plan previamente establecido que concluye con la toma de datos que, al ser, finalmente, analizados, constituirán la respuesta a la hipótesis formulada y se transformarán en nuevos conocimientos que nos acercarán a la verdad y al progreso de la ciencia.

De una manera muy simple, hay quienes definen a la investigación científica como la actividad orientada a obtener respuesta(s) a la(s) pregunta(s) que constituyen el problema o tema de investigación, por lo que éstas son consideradas, desde el punto de vista metodológico, como los elementos fundamentales y rectores de la investigación científica, que nacen de las necesidades del conocimiento. La unidad básica del proceso investigativo es el proyecto de investigación. (Rosa María LD)<sup>14</sup>

## **5.- Enfoques de la Investigación Científica**

Considerando, que el objetivo de la ciencia es generar conocimientos, es importante elegir el método adecuado que nos posibilite la obtención de resultados que nos permitan entender la realidad. En general, los métodos pueden ser inductivos o deductivos, y se diferencian por tener objetivos diferentes. Los métodos deductivos están, generalmente, asociados a la investigación cuantitativa, mientras que los inductivos lo están a las investigaciones cualitativas.<sup>21</sup>

**5.1: Según el grado de participación del investigador** en la formulación del proyecto de investigación, en la designación de los sujetos investigados, en la elaboración del marco teórico, la formulación de variables y el tamaño de la muestra, las Investigaciones científicas, pueden ser: **Cuantitativas** y **Cualitativas**.<sup>22,23,24</sup>

**5.1.1.- Investigación Cuantitativa**, en ella el investigador decide sobre el objeto-sujeto; define el marco teórico en el momento de la planificación de la investigación; las variables son de tipo cuantitativo y son determinadas en el momento de la realización del protocolo; finalmente, la muestra es amplia.

**5.1.2.- Investigación Cualitativa**, en este caso, participan tanto el investigador como los investigados; el marco teórico se construye conforme avanza el estudio; las variables son de

tipo cualitativo y pueden ir agregándose durante el estudio, finalmente, la muestra es reducida.

Es importante considerar que, ambos tipos de investigación pueden formar parte del mismo proyecto; es decir, puede haber investigaciones mixtas: cuali-cuantitativas y cuanti-cualitativas.

En la siguiente tabla, resumimos las diferencias más saltantes entre una investigación cuantitativa y una cualitativa:

**Tabla 2.- Diferencias entre los Tipos de Investigación Científica**

PARÁMETROS	TIPOS DE INVESTIGACIÓN	
	CUANTITATIVA	CUALITATIVA
<b>Relación Objeto-Sujeto</b>	El investigador decide	Participan: investigador e investigado
<b>Marco Teórico</b>	Se define al planificar la investigación	Se construye a través de los momentos de la investigación
<b>Variables</b>	De tipo cuantitativo y se definen al inicio de la investigación	Se definen nuevas variables durante la investigación
<b>Muestra</b>	Grande	Pequeña

**5.2: Según los objeto-sujetos de investigación, la investigación científica puede ser: Pre-clínica y clínica.**



### 5.2.1: Investigación pre-clínica

La investigación pre clínica es la que se realiza en animales de laboratorio, manteniendo el rigor de la investigación científica<sup>25,26</sup>

### 5.2.2: Investigación clínica

La investigación clínica es un proceso sistemático de investigación que se realiza en seres humanos, diseñada para contribuir a alcanzar un conocimiento generalizable, en base al método científico. Los sujetos participantes en una investigación clínica pueden no ser beneficiados, directamente, con la misma, toda vez que el objetivo de la investigación es servir al bien común, generando un conocimiento útil para mejorar la práctica médica o la salud pública. Es importante distinguir entre la investigación clínica y la práctica clínica, aunque no son excluyentes, cada una tiene sus propios objetivos. Los objetivos de la práctica clínica son claramente orientados a: curar la enfermedad, recuperar la salud o prevenir las enfermedades en forma individual o grupal<sup>27,8</sup>. Para ello utiliza un conjunto de actividades diseñadas para aumentar el bienestar del paciente y que tienen una expectativa razonable de éxito. La investigación y la práctica clínica tienen en común la utilización del **método científico**, por parte del investigador en el primer caso y del médico tratante en el segundo. En ciertas situaciones, la participación en la investigación clínica puede beneficiar directamente al paciente que participa en ella; al margen de que la participación del paciente en una investigación de calidad, le permitirá acceder a cuidados y tratamientos, generalmente, superiores a los de la práctica clínica asistencial.

En la práctica, las investigaciones clínicas pueden ser:

### **5.2.3: Investigaciones epidemiológicas**

Orientadas a aumentar el conocimiento sobre las causas o mecanismos de una patología o enfermedad; conocer las tasas de incidencia y prevalencia de las enfermedades, en determinado grupo poblacional. En general, los sujetos participantes no se benefician directamente de los resultados de la investigación. Investigaciones orientadas a conocer las características de determinado grupo poblacional, o comparar las características de dos poblaciones distintas, o comparar dos métodos distintos de tratamiento de una determinada patología, o comparar dos técnicas diferentes, por ejemplo, quirúrgicas.<sup>31,32,33</sup>

## CAPÍTULO IV

### Ensayos Clínicos

Ningún legado es tan rico como la honestidad  
**WILLIAM SHAKESPEARE**

#### 1.- Definición

Investigaciones orientadas a aumentar el conocimiento sobre la eficacia y seguridad de un producto farmacéutico, de un método o un esquema terapéutico que permita, finalmente, poner ese producto en forma de medicamento a disposición de la sociedad en una o varias indicaciones terapéuticas. Puede o no tener beneficio directo para los sujetos que intervienen en la investigación.

La Organización Panamericana de la Salud, en el Documento de las Américas, define al ensayo clínico como: un estudio sistemático, que sigue en un todo, las pautas del método científico en seres humanos voluntarios, realizado con medicamentos y/o especialidades medicinales. Tiene como objetivo descubrir o verificar los efectos y/o identificar las reacciones adversas del producto de investigación y/o estudiar la farmacocinética de los principios activos, con el objetivo de establecer su eficacia y seguridad. (Documento de las Américas)<sup>34,35,36</sup>.

El Reglamento de Ensayos Clínicos, de Perú, promulgado por **Decreto Supremo N° 021-2017-SA**<sup>35</sup>, define al Ensayo Clínico “como toda investigación que se efectúa en seres humanos, para determinar o confirmar los efectos clínicos, farmacológicos, y/o demás efectos farmacodinámicos; detectar las reacciones adversas; estudiar la absorción, distribución, metabolismo y eliminación de uno o varios productos de investigación con el fin de determinar su eficacia y/o su seguridad. Los sujetos de investigación son

asignados previamente al producto de investigación y la asignación está determinada por el protocolo de investigación. En el mismo Reglamento se define al **Ensayo clínico multicéntrico**, como el Ensayo Clínico realizado de acuerdo con un protocolo único, pero en más de un centro y, por tanto, realizado por más de un investigador y un coordinador que se encarga del procesamiento de todos los datos y del análisis de los resultados.

## **2.- Características de los ensayos clínicos**

Los ensayos clínicos, se distinguen por presentar las siguientes características:

1. Son prospectivos.
2. Presentan intervenciones.
3. Hacen uso de grupo control.
4. Grupos, preferentemente, randomizados.
5. Son, generalmente, doble ciego.
6. Son ejecutados en una muestra.
7. Requieren de la aprobación de un Comité de Ética en Investigación.
8. Requieren de Consentimiento y/o Asentimiento Informado.

En la bibliografía médica encontramos, con cierta frecuencia, resultados de “investigaciones” englobadas bajo la denominación de ensayos clínicos que no cumplen con los criterios indispensables para ser considerados como tales, como podemos apreciar en las siguientes situaciones:

- Informes de casos que corresponden a un caso o a un número pequeño de casos reportados, por un investigador, como reporte de casos (ej.: caso de una respuesta inusual a un fármaco). Este tipo de estudios carecen de una utilidad práctica, toda vez que la experiencia en casos aislados, no permite obtener conclusiones extrapolables a futuros pacientes.
- Igualmente, debemos considerar la publicación de series de casos, en las que un investigador o un grupo de investigadores, informan acerca del tratamiento realizado en un determinado número de pacientes, portadores del mismo proceso patológico y los resultados observados. En estos casos, al no existir un grupo control de referencia, no podrá deducirse conclusiones objetivas, ya que no existe un elemento comparativo sobre el que se puede demostrar una mayor eficacia.
- Revisiones bibliográficas. Consisten en una visión general de datos publicados originalmente sobre un tema particular. Van siempre acompañadas de la visión personal del revisor y, por ello, su objetividad será siempre cuestionada.

### 3.- **Consentimiento y Asentimiento, Informados**

Los ensayos clínicos, por corresponder a investigaciones realizadas en seres humanos, requieren, además, de la aprobación de un Comité de Ética en Investigación, de una autorización, por escrito, de las personas involucradas en la investigación, de sus padres o apoderados, caso de tratarse de niños o personas incapaces de tomar sus propias decisiones. Cuando las investigaciones se realizan en niños (< 18 años de edad), se requiere de la autorización escrita de los padres de familia (**Consentimiento Informado**), previa información detallada, por parte de los investigadores, de la

investigación. En caso de niños mayores de 7 años, además, es indispensable la autorización por el propio niño (**Asentimiento Informado**).

El Consentimiento y Asentimiento, Informados, deben incluir información sobre los siguientes aspectos:

- a. **Descripción y propósito de la investigación** (tipo de ensayo, objetivos, qué espera de su participación, duración, procedimientos a seguir)
- b. **Riesgos** (molestias previsibles, posibles riesgos, reacciones adversas, efectos secundarios, conducta a seguir frente a ellos)
- c. **Beneficios** (para el paciente y para otros)
- d. **Tratamiento alternativo** (explicación de tratamientos alternativos)
- e. **Confidencialidad** (grado de confidencialidad, información a autoridades)
- f. **Compensación** (médica/económica) (en caso de daño por su participación)
- g. **Consultas/abandono** (a quien consultar en caso de efectos adversos, posibilidad de desistir participando en la investigación)
- h. **Participación voluntaria**. Declaración de participación absolutamente voluntaria.

## CAPÍTULO V

### Fases clínicas en el estudio de un nuevo medicamento

Aquel que duda y no investiga, se torna,  
no sólo infeliz, sino injusto.

**BLAISE PASCAL.**

#### **1.- Estudios fase I: Seguridad**

Estudio de farmacocinética (estudios de seguridad) Constituye el primer paso, en la evaluación de una sustancia o medicamento nuevo, en el hombre. Corresponden, fundamentalmente, a estudios de farmacocinética y farmacodinamia. Se realiza, normalmente, en voluntarios sanos, para evaluación preliminar de evidencia de acciones farmacológicas, rangos y regímenes seguros de dosificación, absorción, distribución, metabolismo y excreción.

Proporcionan información preliminar sobre el efecto y la seguridad del producto en sujetos sanos o en algunos casos en pacientes (caso de los citostáticos), y orientarán la pauta de administración más apropiada para ensayos posteriores. Las vías de administración que vayan a utilizarse serán las mismas que vayan a emplearse más tarde en el uso clínico, y no podrá indicarse otra vía que no haya sido, previamente, ensayada en animales.

#### **2.- Estudios fase II: Eficacia**

Esta fase comprende la investigación clínica inicial del efecto del tratamiento. Se realiza con un número limitado de pacientes o sujetos que padecen la enfermedad o entidad clínica de interés (alrededor de los 200) para estudiar una actividad biológica específica, el control o la profilaxis de una enfermedad.

- La fase II “temprana” refleja los estudios iniciales (estudios piloto) para recabar la primera evidencia de la eficacia.
- En la fase II “tardía” se diseñan los estudios para dar respuestas definitivas a preguntas cruciales sobre la seguridad del fármaco y su utilidad terapéutica, exigiendo una monitorización rigurosa de cada paciente.
- Los estudios fase II pueden servir como un proceso de selección para elegir los fármacos con verdadero potencial de desarrollo en fase III, proporcionando información preliminar sobre la eficacia del fármaco y confirmar los datos de seguridad obtenidos en la fase I. Estos estudios sirven también para determinar el rango apropiado de dosificación. Por lo general, son ensayos clínicos controlados y con asignación aleatoria de los sujetos de estudio.

### **3.- Estudios fase III (confirmación de eficacia y seguridad)**

Incluye un amplio rango de ensayos en los que participan varios investigadores para valorar la eficacia y seguridad de un fármaco nuevo; con el incremento del número de sujetos de investigación (pacientes), es posible detectar algunos efectos adversos, que, por su baja incidencia, no se detectaron en las fases previas. Se realizan en una muestra de pacientes más amplia que en la fase anterior (desde varios cientos hasta miles); con mayor representatividad de la población general a la que iría destinado el nuevo medicamento, caso de cumplir con todos los requisitos. En esta fase de estudio se detectan los factores de riesgo y la incidencia de efectos secundarios comunes. Se comparan con tratamientos estándar pre-establecido o con el uso de placebo.



Los estudios de fase III constituyen el soporte para la autorización del registro sanitario del producto y la comercialización del mismo, a una determinada dosis y para una indicación determinada; razón por la cual deben ser controlados (doble ciego, en lo posible) y aleatorizados, incluyendo un número suficientemente elevado de pacientes que permita demostrar la eficacia y seguridad, en relación a otros tratamientos.

#### **4.- Estudios fase IV: Comercialización**

Corresponden a los estudios post-marketing, es decir, aquellos que se realizan con fármacos en etapa de comercialización. Se realiza la fármaco-vigilancia del fármaco tratando de detectar efectos secundarios, no detectados durante las fases anteriores, en razón del escaso número de pacientes (sujetos de investigación), que en el mejor de los casos no superan el millar. Recordemos que para poder observar un efecto secundario cuya incidencia fuera del 1 % o, deberíamos evaluar el doble de casos, es decir, 2,000. Pudieran existir efectos secundarios de muy baja incidencia, como por ejemplo de 1/100000, pero que podrían ser tan graves, al extremo de hacer peligrar la vida del paciente. Con toda seguridad, es posible que este tipo de efecto, no sea observado durante las fases clínicas de estudio de un nuevo fármaco. También se utiliza la fase IV, de los ensayos clínicos, para estudiar nuevas indicaciones del producto, nuevas formulaciones y formas de dosificación o la comparación con otros fármacos ya conocidos.<sup>37</sup>



## CAPÍTULO VI

### Tipos de Estudios de investigación científica

Si te parece que sabes mucho y entiendes mucho,  
ten por cierto que es mucho más lo que ignoras

THOMAS DE KEMPIS

#### 1.- Introducción:

Existen diferentes criterios, que se deberán tener en cuenta, para determinar las características de los diferentes tipos de estudios de investigación científica que queremos realizar, y que requieren ser conocidos por el investigador, a efecto de poder seleccionar, adecuadamente, el tipo de estudio de investigación a realizar. Éstos dependerán de: los objetivos que pretende alcanzar con la investigación; de los recursos disponibles (humanos, financieros, económicos), y el tipo de problema a investigar<sup>36</sup>.

#### 2.- Criterios de clasificación, más usados:

Existen varios criterios que nos permiten clasificar los diferentes tipos de estudios de investigación, recomendados por la mayoría de autores. Combinando los tipos de investigación, determinados por cada criterio de clasificación, obtendremos una gama de investigaciones tipificadas en el protocolo de estudio, en el capítulo correspondiente a metodología del proyecto a desarrollar.

Criterios a considerar:

- a. Momento de captación de la información.
- b. Evolución del fenómeno estudiado.
- c. Comparación de poblaciones.
- d. Interferencia del investigador en el estudio.
- e. Objetivos de la Investigación

**2.1.- Según el momento de captación de la información,** las investigaciones pueden ser: retrospectivas o prospectivas.

**2.1.1.- Retrospectivas:** Cuando el investigador utiliza información captada antes de la planificación del estudio; cuando se trata de un estudio clínico, generalmente, utilizamos los datos consignados en las historias clínicas de los pacientes o en otras formas de registros (fichas, registros de laboratorios, reportes patológicos, etc.). Como podrá apreciarse, en estos casos, el investigador no puede manipular los datos, sólo utiliza los registrados y no tiene contacto directo con los sujetos de investigación, por lo que no se requiere de Consentimiento Informado ni Asentimiento Informado.

**2.1.2.- Prospectivas:** Cuando la captación de la información se realiza después de presentado el protocolo de investigación, se trata de hechos que sucederán hacia el futuro; la información a registrar dependerá del criterio del investigador y están orientados a fines específicos de la investigación. En estos tipos de estudio, el investigador mantiene contacto directo con el sujeto investigado, y en caso de estudios clínicos, dependiendo de la edad de los pacientes, se requerirá la presentación de Consentimiento Informado de los sujetos de investigación, en mayores de 18 años, y de los padres o apoderados en caso de niños menores de 18 años; en caso de niños entre 7 y 18 años, además, se requiere de Asentimiento informado, para cumplir con las normas éticas en investigación.

## **2.2.- Según la evolución del fenómeno**

Dependiendo de la evolución del fenómeno a estudiar y el número de veces que se mide la o las variables consideradas en el proyecto, el estudio de investigación puede ser:

**2.2.1.- Longitudinal:** Cuando las variables consideradas son medidas en dos o más oportunidades, a través del tiempo que dure la investigación. Por lo general, las variables se miden al inicio y al final del período de estudio; o puede medirse la evolución de la variable a lo largo del período de estudio.

**2.2.2.-Transversal o de corte transversal:** En estos tipos de estudio, la o las variables consideradas, son medidas una sola vez, durante la realización del estudio; en estos casos no se pretende medir la evolución del fenómeno. Luego de la medida de las variables, se procede a su análisis; los estudios transversales se realizan cuando queremos evitar que el transcurso del tiempo modifique las características del fenómeno estudiado, o dificulte la comprensión del mismo.

**2.3.- Según la comparación de las poblaciones:** De acuerdo a la comparación de poblaciones, los estudios pueden ser:

**2.3.1.- Descriptivos:** Cuando el estudio se realiza en una sola población, que se pretende estudiar o describir, en relación a un grupo de variables, y en la que no se plantea hipótesis, pues se trata de describir las características de la población en relación a los objetivos de investigación. En las investigaciones descriptivas, sólo se llega a la observación del fenómeno y a la descripción del mismo, mas no planteamos una hipótesis, por lo tanto, no habrá contrastación de hipótesis.

Aunque la mayoría de investigadores considera que en estos estudios descriptivos no existen hipótesis centrales, la verdad es que, aunque, en estos casos, no se señale hipótesis central en forma explícita, no significa que no existieran, sino que, como muchos consideran, se encuentran en proceso de definición o planteamiento y que los hallazgos obtenidos en este tipo de investigación, nos permitan formularlas, convenientemente, en nuevos estudios a los que dieran lugar.

**2.3.2.- Comparativos:** En este caso se trata de dos o más poblaciones en las cuales se trata de evaluar y contrastar un grupo de variables, previa formulación de una o más hipótesis centrales. Generalmente, estos tipos de estudio, tienen como antecedente uno o más estudios descriptivo previos.

En los estudios comparativos, se hace hincapié sobre las diferencias y consecuencias derivadas de la contrastación de variables centrales. Por otro lado, no es raro que, en este tipo de estudios, los objetivos estén orientados a la determinación de diferencias significativas entre grupos de datos de las diferentes poblaciones, con resultados de análisis estadísticos aplicables no sólo a la información, sino, además, en las políticas sociales o de salud. La importancia de los estudios comparativos estriba en que, a través de ellos, buscamos establecer el tipo de relación entre los elementos de un fenómeno.

Los estudios comparativos, según como abordamos la relación de un fenómeno y su consecuencia, pueden dividirse en:

**2.3.2.1.- De causa a efecto,** los que, a su vez podrían ser de tipo prospectivo y retrospectivo.

Los estudios, de causa a efecto, **prospectivos**, son aquellos en los que se seleccionan dos o más grupos de sujetos con diferente grado de exposición al factor causal (factores causales). Podría tratarse, por ejemplo, de un grupo expuesto y otro no expuesto; o grupos expuestos por períodos de tiempo diferentes; o muy expuestos, poco expuestos y no expuestos; luego de establecidos los grupos de estudio, se realiza el seguimiento de los mismos, registrando la aparición del efecto y sus características, que serán evaluadas y analizadas, de ser el caso, estadísticamente, para dar origen a las conclusiones sobre la hipótesis planteada en el estudio.

Estos estudios, son denominados, también, como **estudios de cohortes o prospectivos concurrentes**.

Los estudios, **de causa a efecto, retrospectivos**, también llamados **no concurrentes**, son aquellos en los que los datos correspondientes a sujetos en estudio, se obtienen de los archivos o las historias clínicas, determinando, luego, la presencia del efecto y la magnitud del mismo, en los diferentes grupos. Estos tipos de estudio, se usan con frecuencia en procesos de evaluación ambiental. En estos casos, el investigador, no mantiene contacto con los sujetos de investigación y tratándose de estudios clínicos, no se requiere Consentimiento Informado ni Asentimiento Informado.

Un ejemplo de un estudio de causa a efecto retrospectivo podría ser, el que se realice en una población para evaluar la influencia del tabaco sobre la incidencia de infarto cardíaco se establece dos grupos de la misma población, uno de fumadores y otro no fumadores; en el grupo de fumadores podría considerarse aquellos fumadores de menos de un año, de 1 a 5 años y más de 5 años; igualmente, podría considerarse fumadores ocasionales, de una cajetilla diaria o más de una cajetilla; en los archivos del hospital se evalúa la incidencia de infarto cardíaco, por ejemplo durante los cinco o 10 últimos años, tanto en el grupo de fumadores como no fumadores.

**2.3.2.2.- Estudios de efecto a causa:** Corresponden a estudios retrospectivos, de casos y controles; se seleccionan dos grupos de estudio, los que presentan el efecto y los que no tienen el efecto, evaluamos el grado de exposición al factor causal en ambos grupos, en años anteriores al estudio.

Un ejemplo de este tipo de estudio podría corresponder a la prevención del cáncer de cuello uterino por la vacuna contra el virus del papiloma humano; podría realizarse un

estudio de la incidencia de cáncer de cuello uterino en un centro hospitalario, durante los 10 últimos años. En los archivos del hospital obtendremos la relación de todas las mujeres con diagnóstico de cáncer de cuello uterino y constituimos dos grupos de estudio, las vacunadas y no vacunadas contra el virus del papiloma humano. Al final evaluamos nuestros resultados y analizamos estadísticamente para determinar si la vacuna fue o no efectiva en la prevención del cáncer de cuello uterino.

**2.4.- Según la interferencia del investigador en el fenómeno que se evalúa,** los estudios pueden ser: observacionales y experimentales.

**2.4.1.- Estudios de observación:** En este tipo de estudios, el investigador actúa en una forma pasiva, no influye sobre los factores involucrados en el proceso; tal como indica su nombre, el investigador sólo observa, mide o registra el fenómeno estudiado, para posteriormente analizar los resultados.

**2.4.2.- Estudios experimentales:** En este tipo de estudios, el investigador ejerce un rol activo, en relación al fenómeno en estudio, pues controla las variables con mayor precisión y homogeneidad de los grupos; puede modificar las variables a su antojo, según convenga al estudio. La característica de los estudios experimentales es que son prospectivos y el investigador puede formar los grupos de estudio, designando al azar, las unidades de estudio, a los diferentes grupos. Aunque los estudios experimentales son más propios de los estudios pre-clínicos y de laboratorio<sup>22</sup>, pueden realizarse estudios experimentales de tipo clínico.



## **2.5.- Según los objetivos de la Investigación**

Esta es la forma de clasificación de las investigaciones, utilizada por Concytec, Fincyt, consignada en las bases de concurso para el financiamiento de proyectos de investigación a nivel nacional, cuyas definiciones fueron consignadas en las “Bases de concursos de investigación Básica y Aplicada del 2013”, convocadas por Fincyt<sup>23</sup>.

**2.5.1.- Investigación Básica:** Comprende los trabajos experimentales o teóricos cuyo objetivo principal es la obtención de nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pretender darles una aplicación determinada o específica inmediata. Este tipo de investigación, busca la explicación de fenómenos y procesos naturales y la generación de conocimientos útiles para el desarrollo científico y tecnológico. Contribuye a la ampliación del conocimiento científico creando nuevas teorías o modificando las ya existentes.

**2.5.2.- Investigación Aplicada:** Comprenden trabajos experimentales o teóricos que se orientan, principalmente, a generar nuevos conocimientos, dirigidos hacia un objeto práctico específico. La utilización de los conocimientos, en la práctica, es la que determina la manera cómo el conocimiento y la información sobre ciertos fenómenos y procesos naturales pueden generar aplicaciones y soluciones a problemas socioeconómicos, tecnológicos o alternativas para el aprovechamiento de una oportunidad.<sup>27</sup>

Considerando los diversos criterios que nos permiten establecer los tipos de investigación, podemos obtener una matriz de clasificación de los mismos; como, fácilmente podemos imaginar, el resultado será una gama muy amplia de diseños de tipos de estudios de investigación, tal como podemos apreciar, sólo a manera de ejemplo, en la siguiente tabla:

**TABLA 3.- MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DE TIPOS DE ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN**

CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO			NOMBRE COMÚN
De observación	Prospectivo o Retrospectivo	Transversal	Estudio descriptivo Estudio comparativo
			Estudio. Revisión de casos
De observación	Retrospectivo		Estudio de casos y controles
			Estudio no concurrente o de perspectiva histórica
			Estudio de una cohorte
Experimental	Prospectivo		Estudio. De varias cohortes comparativo
			Experimental pre-clínico clínico

## CAPÍTULO VII

### Tipos de proyectos de investigación

Cuanto más atrás puedas mirar, más adelante verás.

**WINSTON CHURCHILL**

Los proyectos de investigación o protocolos, considerando el estudio que se quiere realizar, pueden ser:

1. Proyectos de Investigación Básica
2. Proyectos de Investigación Aplicada
3. Proyectos de Investigación Socio-económica
4. Proyectos de Ingeniería
5. Proyectos de Investigación, Desarrollo & Innovación Tecnológica

Los Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, son los que presentan mayor riesgo, por requerimiento de mayor personal, presentan mayor incertidumbre y mayor flexibilidad, y por su importancia en el desarrollo de los países y de la sociedad, en su conjunto, los abordaremos con mayor detalle.

#### **1.- Proyectos de Investigación y Desarrollo**

Dedicaremos una mayor explicación a los proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, por ser los que presentan mayor complejidad, mayor incertidumbre y flexibilidad y que, además, requieren de la intervención de un mayor número de participantes. Como contrapartida, diremos, que son los que más aportan al desarrollo del país y por ende contribuyen en mayor grado a la satisfacción y al bienestar de los ciudadanos.

## **1.1.- Fases del ciclo de vida de los proyectos de ID&I**

En estos tipos de proyectos, podemos identificar las siguientes fases:

1.- De concepción, 2.- De estructuración, 3.- De ejecución, 4.- De seguimiento, control y evaluación, 5.- De conclusión, 6.- De transferencia de resultados.

**1.1.1.- En la primera fase, o fase conceptual**, se concibe el proyecto de investigación, lo que significa que, en ella, el investigador debe definir el problema, fijar los objetivos y metas a alcanzar, analizar el ambiente donde se desarrollará el proyecto, hará una estimación de los recursos financieros (lo que servirá para negociar el proyecto con instancias patrocinadoras), terminando con la aprobación del proyecto.

### **1.1.1.1.- Identificación del problema:**

La formulación o especificación del proyecto de investigación, es la base de la planeación del proyecto, por lo que es indispensable se tenga definido, por lo menos, cuatro elementos, como son: a) definición del objetivo (s), b) alcance, c) tiempo necesario para el desarrollo del proyecto, y d) costo.

Son estos cuatro elementos básicos, los que nos permiten iniciar la planeación estructurada del plan del proyecto. En todo proyecto deberá considerarse:

- 1.- El planteamiento correcto del problema
- 2.- Identificación de las personas o instituciones involucradas en el proyecto
- 3.- Búsqueda de las fuentes adecuadas de financiamiento
- 4.- Posibilidades de conseguir apoyo para agilizar los trámites burocráticos

- 5.- Optimizar el seguimiento de los procedimientos y mejorar el control de los resultados, verificando el cumplimiento de plazos y costos consignados en el plan del proyecto.

La formulación adecuada del proyecto, permite incrementar la eficacia y eficiencia en el desarrollo del mismo, en base a los siguientes aspectos:

- Mejorar la designación del personal, con ahorro de tiempo.
- Seguimiento de procedimientos claros durante el desarrollo del proyecto.
- Optimizar la planeación de los requerimientos.
- Identificación y corrección de actividades críticas durante el proceso.
- Motivación y asignación de responsabilidades al personal, incrementando su participación en el proyecto.
- Mejorar el liderazgo y obtener un clima organizacional adecuado y de colaboración.

Como primera parte de toda investigación es indispensable identificar el problema, ya que éste, será el punto central de la investigación; para ello es importante determinar las causas del problema, las consecuencias del mismo, y el análisis sistemático y concienzudo de los diferentes aspectos involucrados en él.

**La definición del problema**, constituye un paso indispensable para precisar el problema; es decir, el punto central de lo que queremos investigar. En esta parte del proyecto se pone en juego la creatividad del investigador o los investigadores involucrados en el proyecto, en la creación de ideas que servirán de insumos en la confección del proyecto. Este paso es tan importante, que se considera diferentes estrategias para la creación de ideas, por lo que se debe estimular, en el equipo de investigación: el entusiasmo, la curiosidad y la habilidad para analizar y simplificar problemas y la transferencia de conceptos de un campo a otro.

Una de las estrategias para generar ideas puede ser la técnica de tempestad de ideas o tormenta de ideas, que para que sea más productiva debería cumplir con algunas características como:

- 1.- Ausencia de crítica negativa, es decir, no debe haber lugar para enfoque pesimista como las opiniones de que “es muy difícil”, “no se va a poder realizar”, “a lo mejor ya lo hicieron”, “ya lo ensayamos”, “esto no es muy claro”, etc.
- 2.- Fertilización cruzada, significa que debe aceptarse todo tipo de ideas, de los demás participantes, sin críticas destructivas.
- 3.- Rueda libre, significa que debe aceptarse todo tipo de ideas, por más descabelladas que pudieran parecernos, servirán de insumos de proyecto.
- 4.- Cantidad. Mientras mayor sea el número de ideas, será mucho mejor, pues habrá mayor insumo para la preparación del proyecto.

## **Laboratorio de ID&I, como un sistema.**

### **1.1.1.2.- Objetivos y metas a alcanzar.**

En los proyectos de ID&I, durante la fase conceptual, y luego de determinar el problema, es importante fijar los objetivos y metas que queremos alcanzar con nuestro proyecto de investigación. En el establecimiento de objetivos, es importante considerar algunas características de los mismos, a efecto de darle calidad a la investigación y darle coherencia al trabajo de investigación con el título del mismo; es importante que los objetivos guarden estrecha relación con el título del proyecto.

Los objetivos de la investigación deben reunir algunas características que nos aseguren su realización y la calidad de la investigación, tales como ser: posibles (alcanzables), concretos, mesurables, a efecto de poder evaluarlos durante la ejecución del proyecto, y ser retadores, de tal manera que su logro signifique una contribución al desarrollo del país, las instituciones y las personas. El logro de objetivos y metas, debe significar la creación de nuevos productos, nuevos procesos (mejora de procesos), mejora de calidad de productos, mejora logística, reducción de costos, generación de capital, mejora del medioambiente, generación de conocimientos, etc.

### **1.1.2.- Planeación operativa**

En esta etapa del plan del proyecto, se considerarán los siguientes aspectos:

Organización del proyecto; asignación del personal y plan de carga del trabajo; asignación de tiempos y espacios; consignación de presupuestos de las diferentes actividades; cronograma detallado de actividades, que permitirán hacer el seguimiento y evaluación del proyecto en la fase de desarrollo; plan de entrega de informes y reportes (intermedios y finales); criterios de evaluación y bitácora del proyecto.

#### **1.1.2.1.- Evaluación del proyecto en curso:**

Durante la operación de seguimiento y control del proyecto, se deberá considerar la existencia de factores que alteraron la marcha programada del proyecto; asimismo, se deberían considerar las metas a alcanzar en el próximo período del plan de desarrollo del proyecto. Se realizará el seguimiento del programa, y en caso fuera necesario, de la reprogramación, de los siguientes aspectos:



1. **Financiero:** considerar los gastos realizados, el balance y los retrasos presentados; cuánto presupuesto falta para la culminación del proyecto; existencia de otros aportantes, etc.
2. **Evaluación comercial:** en esta parte consideraremos la existencia o no de usuarios interesados; el estado de las negociaciones sobre el proyecto, la existencia de competencias y cuáles son las expectativas de retorno financiero.
3. **Evolución del proyecto** y los resultados técnicos obtenidos.
4. **En la bitácora del proyecto**, se consignará el personal, los días trabajados, gastos, etc.
5. **Actividades técnicas:** considerar todas las actividades realizadas durante el avance del proyecto; resultados y logros alcanzados; barreras y dificultades afrontadas en el desarrollo del plan del proyecto.

En esta etapa del proyecto, la **Evaluación de Sivilla**, considera los siguientes aspectos:

1. Claridad y calidad del(os) informe(s)
2. Cumplimiento de los objetivos y metas consignados en el plan del proyecto.
3. Integración del grupo de trabajo y participación en el proyecto.
4. Consistencia de la base metodológica consignada para la ejecución del proyecto.
5. Validez de la justificación de las desviaciones realizadas durante el desarrollo del proyecto, en caso de haberlas.
6. Confiabilidad en las acciones correctivas (de existir).
7. Grado de relación con los usuarios.

8. Ejercicio y ejecución de los recursos.
9. Cumplimiento de aportes complementarios, si existieran.
10. Cumplimiento del plan de trabajo.

## **2.- Formulación del Proyecto**

En esta parte del proyecto, etapa conceptual, preparamos un documento base, consistente en el perfil del proyecto y terminamos con la elaboración de una propuesta de investigación. La idea, en esta parte, es la preparación de un perfil del proyecto que será expresado en la propuesta de investigación, un documento que considere todos los aspectos importantes de la investigación en un documento fácil de evaluar por los representantes de las instituciones patrocinadoras de la investigación, con el fundamento metodológico de un proyecto que cautive el interés de las instituciones promotoras de la investigación.

**Partes básicas de la propuesta:** La propuesta básica deberá incluir los siguientes puntos:

1. Título
2. Objetivos
3. Antecedentes y justificación del proyecto
4. Metas y resultados esperados
5. Actividades a realizar y calendario de las mismas
6. Metodología a seguir
7. Recursos necesarios: humanos, físicos, económicos, etc.
8. Presupuesto, fuentes de financiamiento
9. Sistemas de seguimiento, control y evaluación
10. Anexos.

### 3.- Aprobación de la propuesta

Una vez que la propuesta haya sido aprobada por el equipo de investigación, estamos listos para la búsqueda de financiamiento y luego la ejecución del proyecto, con el siguiente algoritmo:

En la segunda fase del proyecto, **fase de estructuración del proyecto**, el (los) investigador (es), identificará (n) los recursos humanos necesarios para la ejecución del proyecto, delinearé la estructura y fijará los roles de cada uno de los participantes en la ejecución del proyecto; en esta fase del proyecto de ID&I, los investigadores harán la programación de los recursos financieros y fijarán las metas a alcanzar.

En la tercera fase, **de ejecución**, los investigadores realizarán las diferentes actividades programadas; harán uso de los recursos financieros programados, elaborarán los informes parciales y, de ser necesario, harán una revisión de las programaciones; de ser el caso, se adecuarán a la estructura formal del proyecto.

En la cuarta fase, **de conclusión**, se elaborarán los informes finales, se hará una evaluación final de los resultados, y quedará expedito para la transferencia final de los mismos. Al finalizar el proyecto, dado la participación de un gran número de personas, se hará la transferencia de personal humano a otros proyectos de investigación, a efecto de no incrementar el número de desocupados. Esta fase del proyecto, terminará con el seguimiento del proceso de transferencia de las innovaciones y procesos resultantes, es decir, concluirá con la transferencia tecnológica, para que, aplicada adecuadamente, contribuya al desarrollo del país y al bienestar de las personas.

### **2.1.- Laboratorio de ID&I, como un sistema.**

Como parte del sistema del laboratorio de ID&I, podemos destacar los siguientes puntos:

1.- **Necesidad de insumos**, los mismos que son muy variados como: recursos humanos, ideas, información, fondos, equipos, instalaciones.

2.- **Procesamiento**, significa la realización de diferentes actividades como: de investigación, pruebas, de desarrollo, informe de resultados, etc.

3.- **Productos**: los productos de una ID&I, pueden ser muy variados, tales como: patentes, prototipos, publicaciones, conocimientos, procesos, etc.

4.- **Sistema de recepción.** Este tipo de proyectos de investigación no debe concluir sin antes realizar la transferencia tecnológica o de los resultados de la misma; los receptores pueden ser: la mercadotecnia, plan de negocios, manufactura, operaciones, ingeniería.

5.- **Resultados:** los resultados de las ID&I, pueden ser: reducción de costos, mejora de procesos, incremento de la productividad, mejora de productos, incremento de ventas, incremento de capital, etc.

6.- **Mediciones:** Durante la ejecución de una ID&I, se realizarán evaluaciones durante el proceso, medidas que permitirán detectar fallas y mejorar el proceso en forma permanente, lo que garantizará el éxito del proyecto. Las mediciones durante el proceso, actúan como retroalimentación permanente.

7.- **Medida de resultados.** Estos serán medidos permanentemente, para garantizar la calidad de los mismos; serán medidos durante el proceso para detectar y corregir algunas actividades; serán medidos los productos y, al finalizar, se medirán los resultados; en todos los casos servirán como retroalimentación en la ejecución del proyecto de investigación<sup>46</sup>.

## 2.2.- Evaluación

En la evaluación de los proyectos de ID&I, se utilizan, con frecuencia, los criterios de Sivilla, que consideran los siguientes aspectos:

1. La pertinencia Regional y el Impacto Socio-económico del Proyecto.
2. Aportaciones complementarias del proyecto.

3. La naturaleza multidisciplinaria e interinstitucional; es decir si en la ejecución del proyecto participan investigadores de diferentes campos y participan otras instituciones, lo que, si bien hacen más complejos a estos proyectos, al mismo tiempo le dan mayor jerarquía.
4. Contribución del proyecto a la formación de recursos humanos; es importante que en el desarrollo del proyecto participen alumnos de post grado, estudiantes de maestrías y doctorados, que facilitará, en el futuro, el incremento de investigadores y la mayor producción científica del país.
5. Contribución al desarrollo sustentable, como parte del bienestar de la población.

### **2.3.- Finalización del proyecto**

Al finalizar el proyecto de ID&I, deberá realizarse las siguientes actividades:

- a. Presentación del informe final.
- b. Análisis de la transferencia de resultados.
- c. Transferencia del equipo de trabajo, a otros proyectos.
- d. Evaluación final del proyecto.
- e. Reconocimiento y recompensas a los diferentes participantes en el proyecto.

#### **2.3.1.- Informe final sivilla:**

Se debe considerar la siguiente estructura:

- Resumen
- Resultados de la investigación
  - Metas y objetivos alcanzados
  - Contribución técnica
  - Productos obtenidos
  - Formación de recursos humanos
  - Colaboración interinstitucional y multidisciplinaria
- Impacto de la investigación en los sectores usuarios
  - Productos transferidos
  - Mecanismos de transferencia
  - Beneficio potencial
  - Compromisos asumidos por los usuarios
  - Observaciones a la evaluación de los usuarios
- Aplicación de los recursos financieros
  - Resumen financiero
  - Resumen de aportaciones complementarias
- Recomendaciones
  - Para implementación de acciones derivadas
  - Para difusión de resultados
  - Transferencia tecnológica





## TÍTULO II

### PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN Nuevo enfoque

Si buscas resultados distintos, no hagas siempre lo mismo  
ALBERT EINSTEIN

## CAPÍTULO I

### Aspectos generales

#### 1.- Definición:

Cuando se quiere realizar una determinada investigación, uno tiene que planificar y sistematizar los pasos a seguir, y consignar en blanco y negro todo el procedimiento que desarrollará para ejecutar el conjunto de actividades que conlleven a la culminación satisfactoria de la investigación planteada. El conjunto de pasos y acciones, ordenados y sistematizados, presentados por escrito, constituye el **protocolo o proyecto** de investigación.

El Protocolo de investigación o proyecto es el documento mediante el cual, se orienta y dirige la ejecución de la investigación, en él se materializa la etapa del planeamiento de la investigación y servirá de guía en las etapas sucesivas del trabajo, por lo que debe ser lo más claro, concreto y completo posible.<sup>15,16,17,18,19</sup>

El protocolo no deberá exceder las 20 páginas tamaño carta, a espacio simple y aproximadamente 62 caracteres por línea (OPS).

Cuando se propongan estudios que requieran la aplicación de cuestionarios o guías para la recolección de la información, se deberá considerar como anexo una copia de cada uno de ellos, indicando el nivel de elaboración en que se encuentran, por ejemplo: ensayo para prueba piloto, formulario definitivo, etc.

El **protocolo** o **proyecto** de investigación, no es otra cosa que el documento que contiene, en forma detallada, las respuestas a las cinco preguntas que debería formularse el investigador, como si fueran los cinco dedos de la mano, a lo que hemos dado en llamar “**La mano de la investigación**”; estas cinco preguntas son:

### 1.- ¿Qué quiero hacer, es decir, qué quiero investigar?

La respuesta a esta pregunta será: El planteamiento del problema y nos llevará a la formulación del problema; para ello, es importante revisar los antecedentes del mismo: la importancia, la pertinencia, la justificación y la viabilidad de la investigación.

La segunda pregunta que debe formularse el investigador, antes de decidir cualquier investigación, es:

### 2.- ¿Qué se sabe del problema?, ¿Qué se ha hecho tanto a nivel nacional como internacional?, en otras palabras, ¿cuál es el nivel de conocimiento actual sobre el problema?

Para responder a esta pregunta, que la consideramos fundamental, el investigador deberá revisar, en forma amplia y prolija, la literatura existente, a nivel nacional e internacional. A nuestro criterio, la respuesta a esta segunda interrogante, debería ser una **limitante** de la investigación y la revisión amplia de la bibliografía, en relación al tema, es fundamental, porque nos permite decidir sobre la investigación. A lo mejor, lo que queremos investigar ya fue realizado por otros investigadores, con lo cual estaríamos tratando de realizar una investigación innecesaria, con pérdida de tiempo y dinero, sin ningún beneficio. Por lo demás, la revisión amplia de la bibliografía nos permitirá formular nuestro **marco teórico**, considerando: los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, definiciones conceptuales y la formulación de la hipótesis, de ser el caso.

La tercera pregunta que debiera formularse el investigador para elaborar su protocolo de investigación, es:

**3.- ¿Para qué quiero realizar esta investigación?**, será por curiosidad?, para satisfacer mi ego? o porque quiero hacer algo, no importa lo que fuere?.

Es decir, esta pregunta debe llevar, al investigador a fijar sus objetivos de investigación, que debieran ser planteados en forma clara y precisa, en concordancia con el título de la investigación.

La cuarta interrogante que debería formularse el investigador antes de preparar el proyecto de investigación, es:

**4.- ¿Cómo lo voy a hacer?**, es decir, cuál será la metodología a seguir.

La respuesta a esta pregunta implica una enorme importancia, de ella depende la mayor validez científica y nos permitirá realizar una investigación científica de calidad. Para contestar a esta pregunta, el investigador, considerará el Diseño Metodológico (incluye el tipo de investigación, procedimientos de contrastación de hipótesis, si fuera el caso, cumplimiento de objetivos, población, muestra, definición y operacionalización de variables, técnicas de recolección de datos, instrumentos de medición, técnicas para el procesamiento de la información, procedimientos de evaluación estadística, aspectos éticos).

Finalmente, la quinta interrogante que debería formularse el investigador, y que debería contestar, adecuadamente, en el protocolo, será:

**5.- ¿Qué necesito para realizar la investigación?;** es decir, cuáles son los recursos que necesito para realizar la investigación propuesta?

Finalmente, la respuesta a esta pregunta, nos indicará si es posible o no la realización de la investigación planteada; es decir, si contamos con todos los recursos necesarios. Nos indicará la viabilidad de la investigación.

El protocolo o proyecto de investigación, para ser viable, debería contestar, satisfactoriamente, a las cinco preguntas que obligatoriamente debería plantearse el investigador.

El investigador, en la primera etapa de la investigación (etapa de planificación), prepara un plan prospectivo de un proceso sistemático, ordenado y coherente que responde, satisfactoriamente, a las cinco interrogantes planteadas (mano de la investigación), que constituye el plan de investigación o protocolo de investigación. Siguiendo el esquema planteado, en forma esquemática, el protocolo de investigación debería contemplar los siguientes aspectos, como respuesta a las interrogantes planteadas:

## **2.- Estructura del Protocolo según el nuevo enfoque**

**¿Qué quiero investigar?: problema a investigar:**

1. Título
2. Planteamiento del problema
3. Formulación del problema
4. Antecedentes del problema
5. Importancia y pertinencia
6. Justificación del estudio
7. Hipótesis (de ser el caso)

**¿Qué se sabe del problema?. Estado actual del problema.**

- 8.- Marco teórico
  - Antecedentes de investigación
  - Bases teóricas
  - Aspectos conceptuales
  - Definiciones de términos

**¿Para qué quiero realizar la investigación?**

- 9.- Objetivos de investigación
  - General
  - Específicos

**¿Cómo lo voy a hacer?. Metodología a seguir**

- 10.- Metodología:
  - Tipo de estudio
  - Diseño de la investigación
  - Población de estudio (universo)
  - Unidad de estudio
  - Muestra de estudio (parte del universo)
  - Tamaño de la muestra,
  - Tipo de muestreo
  - Criterios de inclusión
  - Criterios de exclusión
  - Variables de estudio

Tipos de variables

Definición y operacionalización de variables

Técnicas y métodos de recojo de información

Procesamiento y análisis de datos

Aspectos éticos

Cronograma de actividades

**¿Qué necesito para hacerlo? recursos necesarios**

11.- Recursos.

Humanos

Materiales

Económicos

12.- Presupuesto

## CAPÍTULO II

### Preparación del Protocolo

Somos lo que hacemos día a día. De modo que  
la excelencia no es un acto sino un hábito  
**ARISTÓTELES**

#### ¿Qué quiero investigar? ¿qué quiero hacer?

##### 1.- Título de la investigación

Tengamos en cuenta que, el título de una investigación, consignado en un protocolo o proyecto de investigación, no necesariamente será el mismo que tendrá el artículo científico final, para su publicación. El título de una publicación científica es sumamente importante, constituye la puerta de entrada al trabajo de investigación durante la consulta de la misma, es como la carta de presentación de una persona a la comunidad científica; un título inadecuado podría significar la pérdida de oportunidad de que ese artículo sea consultado por otros investigadores. Con el incremento actual, casi exponencial, de las publicaciones, se hace más difícil que pudiéramos consultar y revisar los artículos completos, sobre un tema determinado; por lo tanto, los investigadores que quieren revisar la literatura sobre determinado tema, lo primero que hacen es consultar el título de la publicación relacionada con el tema de interés del investigador; si el tema le parece interesante, revisa el resumen, y si encuentra que es de interés para su trabajo, recurre a la revisión del artículo completo; recordemos que pocos investigadores (lectores) leerán el artículo completo de una investigación, pero sí, muchos leerán el título de la misma. Podría darse el caso de una interesante investigación, que al ser publicada, con un título inadecuado, que no refleja a plenitud el contenido y naturaleza de la investigación, sea dejado de lado y no bien difundida entre la comunidad científica; de allí que, creemos

que el título de un artículo de investigación, además de ser conciso y preciso, debería reflejar, en forma clara, los objetivos de la investigación. Así pues, un título adecuado debería reunir las siguientes características:

- a.- Conciso
- b.- Preciso
- c.- Debe indicar el objetivo del estudio
- d.- Motivador, es decir invitar al lector a interesarse por el tema
- e.- Mantener la sintaxis; es decir, mantener el orden de las palabras

Es importante recordar que el título de un trabajo de investigación, consignado en el plan de investigación (protocolo), no necesariamente será el título de publicación del artículo de investigación, ya que en la formulación del mismo, partimos de una determinada temática que podría ser modificada durante el proceso de la investigación, en la medida en que se delimiten los problemas y objetivos, los que, a su vez, irán moldeando el título definitivo. Igualmente, el título debería ser expresado en un lenguaje claro que permita ser entendido y apreciado por los investigadores. Con razón se ha dicho que el título inicial de una investigación es tentativo y que durante el proceso de desarrollo del trabajo de investigación, puede ser motivo de una serie de modificaciones.

“Un buen título es aquel que con el menor número posible de palabras describe adecuadamente el contenido de una investigación” (Robert Day, 2005)<sup>52</sup>

## **2.- Planteamiento del problema**

### **¿En qué consiste el planteamiento del problema de una investigación cuantitativa?**

Una vez que se ha concebido la idea de investigación y el científico, estudiante o experto, ha profundizado en el tema



en cuestión y ha elegido el enfoque cuantitativo, se encuentra en condiciones óptimas para plantear el problema de investigación.

De nada nos serviría contar con un buen método y mucho entusiasmo, si no sabemos qué investigar. En realidad, plantear el problema no es sino afinar y estructurar formalmente la idea de investigación. El paso de la idea al planteamiento del problema en ocasiones puede ser inmediato, casi automático, o bien llevar una considerable cantidad de tiempo; ello depende de cuán familiarizado esté el investigador con el tema a tratar, la complejidad misma de la idea, la existencia de estudios similares previos, el empeño del investigador y sus habilidades personales. Seleccionar un tema o una idea no lo coloca inmediatamente en la posición de considerar qué información habrá de recolectar, con cuáles métodos y cómo analizará los datos que obtenga. Antes, necesita formular el problema específico en términos concretos y explícitos, de manera que sea susceptible de investigarse con procedimientos científicos (Selltiz *et al.*, 1980)<sup>54</sup>. La delimitación es la esencia de los planteamientos cuantitativos. Ahora bien, como señala Ackoff (1967)<sup>55</sup>, un problema bien planteado contribuye a su solución; a mayor exactitud corresponden más posibilidades de obtener una solución satisfactoria. El investigador debe ser capaz no sólo de conceptualizar el problema, sino también de escribirlo en forma clara, precisa y accesible. En algunas ocasiones, el investigador sabe lo que desea hacer, pero no sabe cómo comunicarlo a los demás y es necesario que realice un mayor esfuerzo por traducir su pensamiento a términos comprensibles, pues en la actualidad la mayoría de las investigaciones requieren la colaboración de varias personas.

## 2.1.- Criterios para plantear el problema

Según Kerlinger y Lee (2002)<sup>66</sup>, los criterios para plantear adecuadamente un problema de investigación cuantitativa son:

- El problema debe expresar una relación entre dos o más conceptos o variables.
- El problema debe estar formulado como pregunta, claramente y sin ambigüedad; por ejemplo, ¿qué efecto?, ¿en qué condiciones...?, ¿cuál es la probabilidad de...?, ¿cómo se relaciona con...?
- El planteamiento debe implicar la posibilidad de realizar una prueba empírica, es decir, la factibilidad de observarse en la “realidad única y objetiva”. Por ejemplo, si alguien piensa estudiar cuán sublime es el alma de los adolescentes, está planteando un problema que no puede probarse empíricamente, pues “lo sublime” y “el alma” no son observables. Aunque el ejemplo es extremo, recuerda que el enfoque cuantitativo trabaja con aspectos observables y medibles de la realidad.

El problema suele ser una dificultad que se presenta y que, por no tener una solución automática ni inmediata, requiere un determinado proceso para su solución; se requiere de creatividad para analizar las oportunidades y necesidades y expresarlas como ideas provenientes de diferentes fuentes, cuya calidad no, necesariamente, guarda relación con la fuente de origen. Una vez concebida la idea de investigación, se está en condiciones de plantear el problema, para lo que debemos considerar la **selección, definición y formulación del problema**.

Para formular el problema se requiere conocer la problemática general y el contexto en el cual se manifiesta el hecho a investigar; determinar la importancia de investigar el fenómeno, la pertinencia y viabilidad de la investigación; se deberá dar razones por las cuales el investigador ha seleccionado determinado problema específico dentro de toda la problemática de determinada área de la realidad nacional.

### **3.- Antecedentes del problema**

Los antecedentes del problema son determinados en base a la revisión de la información científica existente, tanto a nivel nacional como internacional, esto nos permitirá no sólo tener una idea de cuan interesante será la realización de la investigación, sino, además, conocer los aspectos relacionados con nuestro trabajo, que no han sido realizados, o de lo contrario, informarnos de que la investigación que queremos realizar, fue realizada por otros investigadores y como tal carecería de valor volverla a ejecutar, salvo que existieran algunas dudas razonables de los resultados o la metodología empleada por los investigadores que hubieran publicado los resultados de su investigación.

### **4.- Justificación del estudio**

Para justificar la investigación, debemos fundamentar y sustentar la importancia del estudio, exponiendo los beneficios que se desprenderán de la realización de la investigación. Aquí se debería precisar quienes serían los beneficiarios directos o indirectos de la investigación. Es indudable que, dependiendo del tipo de investigación, los beneficiarios variarán y no, necesariamente, serán únicos beneficiados del estudio. Recordemos que toda investigación genera un beneficio, incluyendo las investigaciones básicas, en la que no habrá un beneficiario directo e inmediato, pero la generación de nuevos conocimientos podrían beneficiar a toda la humanidad.

Además de los objetivos y las preguntas de investigación, es *necesario justificar el estudio* mediante la exposición de sus razones (el *para qué y/o porqué* del estudio). La mayoría de las investigaciones se efectúan con un propósito definido, pues no se hacen simplemente por capricho de una persona, y ese propósito debe ser lo suficientemente significativo para justificar su realización. Además, en muchos casos se tiene que explicar por qué es conveniente llevar a cabo la investigación y cuáles son los beneficios que se derivarán de ella: tanto el pasante como el investigador universitario, deberán sustentar y defender, ante el grupo de personas que aprueban los proyectos de investigación en su institución, incluso ante sus colegas, el valor de la investigación que quieren realizar. El asesor, tendrá que aclarar al asesorado, los beneficios que se obtendrán de un estudio determinado.

#### **4.1.- Criterios para evaluar la importancia potencial de una investigación**

Una investigación llega a ser conveniente por diversos motivos: podría ayudar a resolver un problema social, a construir una nueva teoría o a generar nuevas inquietudes de investigación. No siempre existe uniformidad de criterios y suele diferir la opinión de las personas, lo que para algunos es relevante para investigar, puede no serlo para otros. Sin embargo, es posible establecer criterios para evaluar la utilidad de un estudio propuesto, los cuales, deberían ser flexibles y de ninguna manera exhaustivos. A continuación, se indican algunos de estos criterios formulados como preguntas, que fueron adaptados de Ackoff (1973) y Miller y Salkind (2002) (citado por Hernández, 2006).<sup>8</sup> También afirmaremos que, cuanto mayor número de respuestas se contesten de manera positiva y satisfactoria, la investigación tendrá bases más sólidas para justificar su realización.

- **Conveniencia.** ¿Qué tan conveniente es la investigación?; esto es, ¿para qué sirve?
- **Relevancia social.** ¿Cuál es su trascendencia para la sociedad?, ¿quiénes se beneficiarán con los resultados de la investigación?, ¿de qué modo? En resumen, ¿qué alcance o proyección social tiene?
- **Implicaciones prácticas.** ¿Ayudará a resolver algún problema real?, ¿tiene implicaciones trascendentales para una amplia gama de problemas prácticos?
- **Valor teórico.** Con la investigación, ¿se llenará algún vacío de conocimiento?, ¿se podrán generalizar los resultados a principios más amplios?, ¿la información que se obtenga podrá servir para revisar, desarrollar o apoyar una teoría?, ¿se podrá conocer en mayor medida el comportamiento de una o de diversas variables o la relación entre ellas?, ¿se ofrece la posibilidad de una exploración fructífera de algún fenómeno o ambiente?, ¿qué se espera saber con los resultados que no se conociera antes?, ¿pueden sugerir ideas, recomendaciones o hipótesis para futuros estudios?
- **Utilidad metodológica.** Nos plantearemos algunas interrogantes acerca de la utilidad metodológica de nuestra investigación, tales como: ¿La investigación puede ayudar a crear un nuevo instrumento para recolectar o analizar datos?, ¿contribuye a la definición de un concepto, variable o relación entre variables?, ¿pueden lograrse con ella mejoras en la forma de experimentar con una o más variables?, ¿sugiere cómo estudiar más adecuadamente una población?

Una investigación no, necesariamente, debe dar respuesta positiva a todos los aspectos planteados; con frecuencia cumple con uno o más de los criterios mencionados.

## 5.- Viabilidad de la investigación

Además de los criterios anteriores, es necesario considerar otro aspecto importante del planteamiento del problema: la **viabilidad o factibilidad** de la investigación; para ello, debemos tomar en cuenta la disponibilidad de recursos financieros, humanos y materiales que determinarán, en última instancia, los alcances de la investigación (Rojas, 2002). Asimismo, resulta indispensable que tengamos acceso al lugar o contexto donde se realizará la investigación. Es decir, tenemos que preguntarnos de manera realista: ¿es posible llevar a cabo esta investigación? y ¿cuánto tiempo tomará realizarla? Estas interrogantes son particularmente importantes cuando se sabe de antemano que se dispondrá de pocos recursos para efectuar la investigación.

## 6.- Evaluación de las deficiencias en el conocimiento del problema

Respecto a nuestro problema de investigación es importante considerar las siguientes interrogantes: ¿qué más necesitamos saber del problema?, ¿qué aspectos del problema falta estudiar o abordar?, ¿qué no se ha considerado?, ¿qué se ha olvidado? Las respuestas a estas interrogantes nos permiten ubicar nuestra investigación en la evolución del estudio del problema y qué nuevas perspectivas podríamos aportar.

Sin embargo, de acuerdo con Hernández Sampieri y Méndez (2009) <sup>8</sup>, este elemento del planteamiento sólo se puede incluir si el investigador ha trabajado anteriormente o se encuentra vinculado con el tema de estudio, y este conocimiento le permite contar con una clara perspectiva del problema a indagar. De no ser así, la evaluación de las deficiencias en el conocimiento del problema se tendrá que llevar a cabo después de haber hecho una revisión más completa de la literatura, la cual es parte del siguiente paso en

el proceso de la investigación cuantitativa. Para poner un ejemplo de lo anterior, Núñez (2001) al inicio de su investigación pretendía entender el sentido de vida de los maestros universitarios, bajo los conceptos de Viktor E. Frankl<sup>57</sup>. Sin embargo, era la primera vez que profundizaba en estas nociones y en ese momento ella desconocía que había muy pocos instrumentos para medir esta variable, que a su vez era muy compleja (y menos en el contexto latinoamericano); Sólo después de realizar la revisión de la literatura, se dio cuenta de ello y pudo modificar su planteamiento y se abocó, primero, a desarrollar y validar un cuestionario que midiera el sentido de vida, y luego a comprender su naturaleza y alcance en los docentes.

## **7.- Hipótesis**

Las hipótesis son preposiciones tentativas que se hace el investigador durante el planteamiento del problema que quiere investigar; constituyen explicaciones tentativas al fenómeno en estudio y deben ser contrastadas con la realidad, a través de las variables planteadas en el proyecto de investigación. En el transcurso de nuestras vidas, nos planteamos, constantemente, diferentes hipótesis, que después las contrastamos con la realidad; así, por ejemplo, un estudiante de matemática podría plantearse una pregunta de investigación: ¿seré capaz de aprobar el examen de matemática?, elabora su hipótesis como una preposición “apruebo el examen de matemáticas”; esta hipótesis puede ser confirmada o rechazada al presentarse al examen.

Las hipótesis constituyen el eje del método deductivo cuantitativo<sup>47</sup>.

A pesar de que las hipótesis son los componentes esenciales de las investigaciones cuantitativas, no siempre

en todas las investigaciones se formulan hipótesis; así, por ejemplo, en los estudios cuantitativos exploratorios, no se plantean hipótesis; en los estudios cuantitativos con alcance correlacional se plantean hipótesis correlacionales, en los estudios con alcance explicativo se plantean hipótesis causales y en los estudios cuantitativos con alcance descriptivo, sólo se plantean hipótesis cuando se pronostica un hecho o dato.

En los estudios cualitativos, generalmente, no se formulan hipótesis antes de recolectar datos (algunas veces sí). Su naturaleza, puede inducir las hipótesis por medio de la recolección y el análisis de los datos, dando origen a posteriores estudios. En una investigación, por lo general, planteamos una sola hipótesis, aunque podemos tener una, dos o varias hipótesis.

Las hipótesis pueden o no ser verdaderas, como hemos dicho, son sólo explicaciones tentativas y podrán confirmarse o rechazarse con datos obtenidos durante la investigación; no son los hechos en sí, es diferente de la afirmación de un hecho. Cuando un investigador formula la hipótesis, no está seguro de su comprobación. Son explicaciones tentativas, no los hechos en sí. Al formular las hipótesis, el investigador no está totalmente seguro de que vayan a comprobarse. Como mencionan y ejemplifican Black y Champion (1976) <sup>58</sup>, una hipótesis es diferente de la afirmación de un hecho.

A manera de ejemplo, podemos plantear la siguiente hipótesis: “Las familias de los estratos sociales D y E, tienen mayor número de hijos que las de los estratos sociales A y B”, esta afirmación puede o no ser verdadera, puede o no ser confirmada; diferente sería si hacemos la misma afirmación basándonos en los resultados del último censo nacional, en cuyo caso estamos frente a una afirmación de un hecho real.



En el campo de la investigación científica, las hipótesis son explicaciones tentativas acerca de las relaciones entre dos o más variables, basadas en conocimientos científicos organizados y sistematizados y que, luego de su comprobación, influyen en el conocimiento existente y pueden ser modificadas y sustituidas por nuevas hipótesis. (Williams, 2003).

Las hipótesis pueden ser más o menos generales o precisas, e involucrar a dos o más variables; además, tendremos en cuenta, siempre, que tan sólo se trata de proposiciones sujetas a comprobación empírica y a ser contrastadas con la realidad.

Un hecho importante que los investigadores deberíamos tener siempre presente es el de no formular hipótesis antes de revisar, en forma minuciosa, la literatura existente sobre el problema de investigación, pues corremos el riesgo de formular hipótesis sobre algo que ya haya sido ampliamente estudiado, comprobado o válidamente rechazado.

### **7.1.- Características de la hipótesis:**

En las investigaciones cuantitativas, la hipótesis debe cumplir con algunos requisitos, a efecto de que sea considerada como válida:

- 1.- Debe referirse a situaciones reales, ya que serán contrastadas dentro de un universo y un contexto perfectamente definidos. Es sabido que las realidades pueden ser más o menos generales y, normalmente, son explicadas en forma clara al momento de plantear el problema. Lo que hacemos al establecer la hipótesis es volver a analizar si los contextos o realidades son los adecuados para nuestro estudio y si es posible tener acceso a ellos; de ser así, los reconfirmamos, de lo contrario, buscamos otros o ajustamos la hipótesis.

- 2.- Deben ser planteadas en términos comprensibles, precisos y concretos; términos confusos, ambiguos o imprecisos como: sinergia organizacional, globalización de la economía, dificultan la evaluación y deberán ser sustituidos por otros más precisos o concretos.
- 3.- Las variables propuestas en la hipótesis deben guardar una relación lógica, es decir, deben ser claras y verosímiles.
- 4.- Las variables de la hipótesis deben reunir las características propias de una variable bien planteada, es decir deben ser observables y medibles. Las hipótesis científicas, tanto como los objetivos y las preguntas de investigación, no incluyen aspectos que no podamos medir. Hipótesis como: **“los hombres más felices van al cielo”** o **“la libertad de espíritu está relacionada con la voluntad angelical”**, implican conceptos o relaciones que no poseen referentes empíricos; por tanto, no son útiles como hipótesis para investigar científicamente ni se pueden someter a prueba en la realidad.
- 5.- Las hipótesis deben estar relacionadas con técnicas e instrumentos disponibles para medir las variables y probar la hipótesis.

## 7.2.- Tipos de hipótesis

Aunque existen diferentes formas de clasificar las hipótesis, nos referiremos a las siguientes:

1. Hipótesis de investigación;
2. Hipótesis nulas;
3. Hipótesis alternativas, e
4. Hipótesis estadísticas.

### **7.2.1.- Hipótesis de investigación**

También llamadas hipótesis de trabajo, son proposiciones tentativas acerca de la relación entre las variables planteadas. Se les suele simbolizar como  $H_1$  o  $H_2$ ,  $H_3$ , etc. (cuando son varias). No existe una regla para determinar el número de hipótesis de investigación; todas las investigaciones son diferentes. Cuando el problema de investigación es complejo, se puede plantear varias hipótesis, mientras que otras contienen una o dos hipótesis, dependiendo del tipo de estudio que habrá de ejecutar. La calidad de una investigación no está relacionada, necesariamente, con el número de hipótesis que contenga. En este sentido, se debe tener el número de hipótesis necesarias para guiar el estudio, y ni una más ni una menos.

A su vez, las hipótesis de investigación pueden ser:

- a. Descriptivas
- b. Correlacionales;
- c. De diferencia de grupos;
- d. Causales.

#### **7.2.1.1.- Hipótesis descriptivas de un dato o valor que se pronostica**

Aunque no en todas las investigaciones descriptivas se plantean hipótesis, se utilizan en estudios descriptivos en los que se intenta predecir un dato o valor en una o más variables que serán evaluadas o medidas durante la investigación. Pero cabe mencionar que no en todas las investigaciones descriptivas se formulan hipótesis, de esta clase o que sean afirmaciones más generales.

Ejemplos:

“La inflación en el país, durante el presente año no será mayor al 3 %”.

### 7.2.1.2.- Hipótesis correlacionales

Son planteadas en estudios correlacionales, en los que se quiere demostrar la relación entre dos o más variables, por ejemplo: “La presencia de espina bífida en los recién nacidos está relacionada a la deficiencia de ácido fólico en las madres durante la gestación”. Las hipótesis correlacionales, además, pueden establecer cómo están asociadas, dichas variables; alcanzando un nivel predictivo y parcialmente explicativo.

### 7.2.1.3.- Hipótesis de la diferencia entre grupos

Como su nombre lo indica, este tipo de hipótesis son planteadas en estudios de comparación de grupos. Por ejemplo, supongamos que sostenemos que una vacuna administrada por vía IM es más efectiva que administrada por vía oral; la hipótesis sería: “La vacuna X, es más efectiva administrada por vía IM que por vía oral”. También podríamos decir: “La vacuna X administrada por vía oral, es menos efectiva que administrada por vía IM”. En este caso se tendrá que formar dos grupos de investigación, uno que reciba la vacuna por vía IM y otro por vía oral.

Existen investigadores que consideran que las hipótesis de diferencia de grupos corresponden a un tipo de hipótesis correlacional, toda vez que, finalmente, relacionan dos o más variables.

### 7.2.1.4.- Hipótesis que establecen relaciones de causalidad

Estos tipos de hipótesis afirman la o las relaciones entre dos o más variables y la manera en que se manifiestan, y proponen un “**sentido de entendimiento**” de las relaciones. Tal sentido puede ser más o menos completo, dependiendo del número de variables que se incluyan.

Todas estas hipótesis establecen relaciones de causa-efecto; lo que significa que, al modificar la variable, considerada causa del efecto (variable independiente), se modificará el efecto (variable dependiente). Hablamos de hipótesis causales bi-variadas, cuando hay una relación entre una variable independiente y una variable dependiente; sin embargo, existen hipótesis causales multivariadas, cuando hay relación entre varias variables independientes y una dependiente o una variable independiente y varias variables dependientes. Las hipótesis multivariadas pueden plantear otro tipo de relaciones causales, en donde ciertas variables intervienen modificando la relación [hipótesis con presencia de variables intervinientes].

### **7.3.- Hipótesis nulas**

Las **hipótesis nulas** constituyen, en cierto modo, la negación de las hipótesis de investigación. Igualmente, son proposiciones acerca de la relación entre variables para negar o refutar lo que afirma la hipótesis de investigación. Debido a que este tipo de hipótesis constituye la contrapartida de la hipótesis de investigación, existen tantas clases de hipótesis nulas como hipótesis de investigación y tienen similar clasificación. Las hipótesis nulas se simbolizan de la siguiente manera:  $H_0$ .

### **7.4.- Hipótesis alternativas**

Como su nombre lo indica, son proposiciones alternas ante las hipótesis de investigación y nula: ofrecen posibilidades distintas de las que proporcionan estos tipos de hipótesis. Si la hipótesis de investigación establece: “esta mujer es casada”, la nula afirmará: “esta mujer no es casada”; sin embargo, podríamos plantearnos una o más hipótesis alternativas: “esta mujer es viuda”, “esta mujer es divorciada”, etc. Cada una constituye una descripción distinta de las que proporcionan las hipótesis de investigación y nula.

Para las **hipótesis alternativas**, usamos el símbolo **Ha** y sólo deberían formularse cuando, además de las hipótesis de investigación y nula, existen otras posibilidades, caso contrario, no es necesario.

No existen reglas, ni acuerdos de los investigadores en relación a que, si en una investigación científica debería plantearse, siempre, la o las hipótesis de investigación y las hipótesis nulas y alternativas (caso en que estas últimas sean pertinentes); sin embargo, es preferible consignar la (s) hipótesis de investigación y la (s) hipótesis nula (s).

En una misma investigación, es posible plantear diferentes tipos de hipótesis (descriptivas, correlacionales, causales), como por ejemplo en las investigaciones epidemiológicas y sociológicas, donde existen varias preguntas de investigación. En los estudios exploratorios, no se plantean hipótesis.

### **7.5.- Prueba de la hipótesis**

En los estudios cuantitativos, las hipótesis se contrastan con la realidad, es decir se someten a un escrutinio empírico para determinar si éstas son apoyadas o rechazadas por los resultados observados por el investigador; lo que constituye el sometimiento “**a prueba**” de la hipótesis. En realidad, técnicamente, los estudios de investigación no prueban ni refutan las hipótesis planteadas, lo que hacen es aportar evidencias en favor o en contra de las mismas; naturalmente, mientras se aporten mayor número de evidencias, en favor o en contra de las hipótesis, mayor será la credibilidad de las mismas.

Tal como lo sostuvo Kerlinger (1979)<sup>59</sup>, las hipótesis constituyen instrumentos muy poderosos para el avance del conocimiento y el progreso de la ciencia, puesto que, a pesar

de ser formuladas por el ser humano, pueden ser sometidas al escrutinio empírico (prueba) y demostrarse como probablemente correctas o incorrectas, sin que interfieran los valores y las creencias del individuo.

Existe la idea arraigada, sobre todo en investigadores jóvenes, tesisistas y maestrandos, de que un estudio de investigación no es bueno si es que los resultados obtenidos refutan o rechazan la hipótesis de investigación, cosa que es absolutamente falso, si se ha seguido una metodología correcta, los resultados tienen el mismo valor científico ya sea se confirme o se rechace la hipótesis.





## CAPÍTULO III

### ¿Qué se sabe del problema? Estado actual del conocimiento

La grandeza de una persona está en saber  
reconocer su propia pequeñez

**BLAISE PASCAL**

#### **8.- Marco teórico.**

Espacio del investigador que le permite describir, comprender, explicar e interpretar el problema. El investigador requiere de una visión clara y completa del problema para iniciar la elaboración del marco teórico, siendo indispensable una amplia revisión de la literatura, al respecto. La elaboración del Marco Teórico y Conceptual implica una amplia revisión de la literatura, antes y durante el proceso de redacción del mismo, lo que presupone revisar todas las fuentes de información (bibliotecas, internet, etc.)

#### **8.1.- Conocimiento del Tema**

Una vez planteado o definido el problema a investigar, es indispensable indagar acerca del estado actual del conocimiento sobre el tema seleccionado; es decir, interesa conocer cuánto se ha hecho, o cuánto se conoce del mismo. Esto sólo se consigue con una amplia revisión de la bibliografía existente sobre el tópico. Es necesario conocer otras investigaciones realizadas sobre el tema y las técnicas y métodos empleados por sus autores.

Es recomendable hacer un resumen de cada bibliografía revisada y pasar a fichas ordenadas, a fin de poderlas utilizar adecuadamente durante la redacción final del trabajo.

## **8.2.- Antecedentes de la investigación**

### **8.2.1.- Revisión bibliográfica**

La **revisión de la literatura** implica detectar, consultar y obtener las referencias bibliográficas y otros materiales que sean útiles para los propósitos del estudio, de donde se tiene que extraer y recopilar la información relevante y necesaria para enmarcar nuestro problema de investigación. Esta revisión debe ser selectiva, puesto que cada año, en diversas partes del mundo, se publican miles de artículos en revistas académicas, periódicos, libros y otras clases de materiales, en las diferentes áreas del conocimiento. Si al revisar la información bibliográfica, encontramos que, en el área de interés, hay gran cantidad de referencias, es evidente que requerimos seleccionar sólo las más importantes y recientes, y que, además, estén directamente vinculadas con el planteamiento del problema que queremos investigar. A menudo, revisamos referencias de estudios tanto cuantitativos como cualitativos, sin importar nuestro enfoque, privilegiando la estrecha relación con nuestros objetivos y preguntas.<sup>49</sup>

A continuación, comentamos los pasos que usualmente se siguen para revisar la literatura.

### **8.2.2.- Inicio de la revisión bibliográfica**

La revisión de la literatura científica, puede iniciarse directamente con el acopio de las referencias o fuentes primarias, cosa que sucede cuando el investigador conoce su localización, se encuentra muy familiarizado con el campo de estudio y tiene acceso a ellas (puede utilizar material de bibliotecas, filmotecas, hemerotecas y bancos de información). Sin embargo, es poco probable que esto se pueda realizar en lugares donde existe un número reducido de centros bibliográficos, con pocas revistas académicas y libros.

Para facilitar la revisión bibliográfica, se recomienda iniciar la búsqueda de la literatura, consultando a expertos en el tema (algún profesor, por ejemplo) y buscando fuentes primarias en centros o sistemas de información y bases de referencias y datos, por ejemplo, en internet. Con este propósito, necesitamos utilizar “palabras claves”, “descriptores” o “términos de búsqueda”, que deberían ser distintivos del problema de estudio, extraídos de la idea o tema y del planteamiento del problema; con este propósito se recomienda algunas lecturas preliminares previas para afinarse y completarse. Los expertos también nos pueden ayudar a seleccionar tales palabras.

Los términos de búsqueda deben ser precisos, para que la consulta tenga mayor enfoque y sentido y las referencias obtenidas sean adecuadas; esto se verá facilitado si nuestro planteamiento es concreto. Si los términos de búsqueda son vagos y generales, obtendremos una información no pertinente para nuestro planteamiento, fruto de una consulta con muchas referencias. Consideremos que las bases de referencias funcionan como los “disparadores o motores de búsquedas” (Google, Yahoo, AltaVista, etcétera) y que mal utilizadas, mal definidas y con poca precisión, darán origen a muchas referencias que nos harán perder en el mundo de la información. Son ejemplos de términos de búsqueda mal definidos las palabras como “escuela”, “educación”, “comunicación”, “empresas” o “personalidad”. Asimismo, nuestra búsqueda deberá hacerse con palabras en español y en inglés, ya que este último idioma es considerado como el idioma científico y la casi totalidad de fuentes primarias se encuentran publicadas en este idioma.

Al acudir a una base de datos, debemos circunscribirnos sólo a las referencias relacionadas al tema estrechamente vinculado al problema específico de nuestra investigación; para lo cual lo primero que debemos hacer es revisar una base

de datos apropiada. Así, por ejemplo, si queremos investigar sobre clima organizacional y satisfacción laboral, no deberíamos perder el tiempo revisando una base de datos sobre cuestiones de química o historia del arte, sino que consultaremos una base de información con fuentes primarias relacionada con nuestro estudio, como: Wiley Inter Science, Communication Abstracts y ABI/INFORM. Para estudios educativos como comparación de métodos educativos, se puede consultar: ERIC (Education Resources Information Center), u otras bases en español como: Latindex y Redalyc; para diversas ciencias y disciplinas de ciencias de la salud; ENFISPO, enfermería, etcétera).

Luego de elegir la base de datos que emplearemos, procedemos a consultar el “catálogo de temas, conceptos y términos” (thesaurus) respectivo, que contiene un diccionario o vocabulario en el cual podemos hallar un listado de palabras para realizar la búsqueda. Del catálogo debemos seleccionar las palabras o conceptos “claves” que direccionan la consulta. También podemos hacer una búsqueda avanzada con esos términos, utilizando los operadores del sistema booleano: and (en español “y”), or (en español “o”) y not (en español “no”).

El resultado de la búsqueda será un listado de referencias vinculadas a las palabras clave. Por ejemplo, si nuestro interés se centra en “procedimientos quirúrgicos para el cáncer de próstata en ancianos” y vamos a revisar en la base de referencias “MEDLINE\_1997-2008” (para Medicina), si seleccionamos las palabras o descriptores “*cáncer próstata*”, el resultado de la consulta será una lista de todas las referencias bibliográficas que estén en tal base y que se relacionen con dichos términos (enfermedad). Si agregamos el término “anciano”, como descriptor, el resultado se reducirá significativamente, al haber agregado mayor precisión a la búsqueda. Si agregamos la palabra “cirugía” a la búsqueda, ya que nuestro estudio se centra en ello, el resultado se reducirá

significativamente, al aumentar la precisión de la búsqueda, y la información será más manejable. No olvidemos que las búsquedas avanzadas pueden acotarse por fechas (por ejemplo, últimos cinco años, de 2005 a 2010, de 2000 a 2005). Además, bancos de datos que se consultan manualmente, donde las referencias se buscan en libros.

Consultar en internet tiene sus ventajas y puede ser necesario, buscamos en sitios con verdadera información científica o académica de calidad, de lo contrario puede ser riesgoso. No es recomendable acudir a sitios con un fuerte uso comercial. Creswell (2005 y 2009)<sup>60</sup>, hace un análisis de las ventajas y desventajas de utilizar internet en la búsqueda de literatura pertinente para el planteamiento del problema.

Para escribir esta parte del protocolo de investigación, es necesario hacer una revisión exhaustiva de la información existente sobre el tema que se quiere investigar. Esta parte del proyecto de investigación es de suma importancia y, a mi manera de ver, **debería ser determinante y excluyente** en la decisión de realizar la investigación planteada; es decir, debe ser la limitante del proyecto de investigación. La revisión amplia de la información bibliográfica existente sobre el tema planteado, tanto a nivel nacional como internacional, podría llevarnos a la conclusión de que no vale la pena realizar la investigación planteada, por haber sido realizada por otro(s) investigador(es) y como tal no se justificaría la repetición de la investigación; o por el contrario, podría significar una justificación para la investigación al confirmar la importancia del problema planteado y que ésta aún no ha sido abordada.

La revisión amplia y exhaustiva de la información bibliográfica servirá para potenciar su convicción de que la investigación planteada es importante y que vale la pena realizar todo el esfuerzo posible para su ejecución.

Al revisar la información bibliográfica buscamos obtener no sólo las evidencias existentes sobre el problema a investigar, sino también el grado y el nivel de credibilidad de las mismas. Tengamos presente que encontraremos publicaciones de muy baja calidad y que sobre todo, a nivel de internet, existe muchísima publicación que no resiste el análisis riguroso desde el punto de vista científico. En la tabla 1, apreciamos una relación de publicaciones de acuerdo a su importancia científica y en las tablas 2 y 3 tenemos una relación los niveles de evidencia y el grado de recomendación de las diferentes publicaciones según su nivel de evidencia científica.

#### **TABLA 4.- TIPOS DE PUBLICACIÓN SEGÚN SU IMPORTANCIA**

- Meta-análisis
- Revisión sistemática
- Revisión narrativa
- Estudio Clínico Controlado y randomizado
- Estudio de cohorte con controles de historias clínicas o de la literatura
- Estudios de casos y controles
- Análisis de casos con base de datos y guías clínicas de manejo
- Series de casos
- Presentación de casos

**Tabla 5 .- CLASIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE EVIDENCIA**

NIVEL	SUB.	TIPO DE ESTUDIO
1	A	Meta-análisis; ensayos clínicos de alta calidad, con muy poco riesgo de sesgo
	B	Meta-análisis; ensayos clínicos con poco riesgo de sesgo; estudios ciegos; comparaciones con estándar
2	A	Estudios de cohorte o de casos y controles de alta calidad con muy poco riesgo de sesgo
	B	Estudios de cohorte o casos y controles con bajo riesgo de sesgo
3	A	Revisión sistemática de estudios, casos y controles con alto riesgo de sesgo
	B	Estudios de casos y controles individuales; estudios no continuados
4		Estudios de casos y controles de mala calidad, no analíticos, sin estándar de comparación
5		Opinión de expertos sin evaluación crítica, basada en la experiencia

**Tabla 6.- Grados de recomendación según los niveles de evidencia**

**Recomendación: A**

- Nivel: 1A.- Meta-análisis (Revisión sistemática de estudios de diagnósticos).
- Nivel: 1B.- Ensayo clínico (Comparación independiente ciega de un espectro de pacientes consecutivos, sometidos a prueba diagnóstica y al estándar de referencia).

**Recomendación: B**

- Nivel: 2A.- Revisión sistemática de estudios de cohortes (Revisión sistemática de estudios diagnósticos de nivel mayor).
- Nivel: 2B.- Estudios de cohortes individual. Ensayo clínico (Comparación independiente ciega de pacientes no consecutivos, sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia).
- Nivel: 3A.- Revisión sistemática de estudios. Casos y controles .
- Nivel: 3B.- Estudio de casos y controles individual (Estudios no consecutivos o carentes de un estándar de referencia).

**Recomendación: C**

- Nivel: 4.- Series de casos. Estudios de cohortes y casos y controles de mala calidad (Estudio de casos y controles sin aplicación independiente del estándar de referencia).

**Recomendación: D**

- Nivel: 5.- Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, o basada en fisiología, o en investigación teórica.



### **8.3.- Bases teóricas**

La revisión exhaustiva de la literatura existente sobre el tema de investigación planteado, nos permitirá detallar la problemática relacionada al tema de investigación, nos permitirá describir los diferentes aspectos relacionados con el mismo, así como los mecanismos involucrados en la producción del problema y los niveles de acción sobre el mismo, con la finalidad de realizar un enfoque adecuado sobre su solución; asimismo, nos permitirá plantear la hipótesis adecuada o las hipótesis, de ser el caso. Tengamos en cuenta que la hipótesis constituye una serie de supuestos que explicarían el problema y que debería ser contrastada con la realidad a través de las variables planteadas.

#### **8.3.1.- Aspectos conceptuales y definición de términos**

Debería definirse claramente algunos conceptos básicos relacionados con la investigación y que serán incluidos en el protocolo; los mismos que ayudarán a la conceptualización del tema y permitirán su relación con las variables planteadas para confrontar el problema con la realidad, en busca de su solución (ampliaremos estos aspectos al referirnos a las variables de la investigación). Asimismo, es importante definir algunos términos utilizados en la preparación del proyecto de investigación y que requieren ser aclarados, para permitir una mayor comprensión del mismo.



## CAPÍTULO IV

### ¿Para qué quiero realizar la investigación?: Objetivos de la investigación

Elige un trabajo que te guste y no tendrás  
que trabajar ni un día en tu vida

**CONFUCIO**

#### 9.1.- Objetivo (s) general (es)

Los objetivos constituyen los logros que se pretende alcanzar con la investigación planteada, deberían redactarse con el verbo en infinitivo; responden, a la pregunta que se formula el investigador, de, ¿“por qué” quiero hacer la investigación?, se desprenden de las preguntas realizadas en el momento de planificar la investigación y cuyas respuestas se pretenden obtener con la ejecución de la misma.

En esta parte del protocolo deberá considerarse los objetivos de investigación.

Toda investigación debe justificarse a través de los objetivos que se pretende alcanzar a través de la misma. Asimismo, en toda investigación científica se debe plantear un objetivo principal u objetivo general; en algunos casos podrían plantearse más de un objetivo general. Es importante recalcar que el objetivo general, debe guardar una estrecha relación con el título de la investigación y debe explicitar lo que se espera lograr con el estudio, en términos de conocimiento. Debe dar una noción clara de los logros que se pretende obtener: describir, determinar, identificar, comparar o verificar, a la culminación de la investigación; de preferencia, la definición de los objetivos debería realizarse después que haya elaborado el marco teórico y se tenga una amplia visión del problema a investigar, luego de la prolija revisión de la literatura existente al respecto, lo que nos permitirá tener una

idea clara de la secuencia entre la pregunta central y las posibles respuestas a las preguntas y/o las hipótesis de investigación.

## **9.2.- Objetivos específicos**

Los objetivos secundarios (específicos) suelen ser de naturaleza más ejecutiva, son la descomposición y secuencia lógica del objetivo general; son un anticipo del diseño de la investigación.

Los objetivos específicos de un proyecto de investigación, constituyen un anticipo del diseño de la investigación; son la descomposición secuencial del objetivo general y deben ser planteados de tal forma que su solución conlleve a la solución del objetivo principal o general.

## CAPÍTULO V

¿Cómo lo voy a hacer?

¿Cómo voy a realizar la investigación?:

No hay viento favorable para el que  
no sabe a qué puerto se dirige.  
**SÉNECA**

### Metodología a seguir.

Esta sección se considera la más importante al elaborar un proyecto y la pregunta a responder es: **¿cómo procederé para lograr los objetivos planteados?** En ella se debe explicar no sólo lo que se va a hacer y cómo, sino que debe convencer de que los métodos y los procedimientos seleccionados son los más adecuados. Se debe exponer con todos los detalles cómo se realizará el estudio, pues ello garantiza su reproducción por cualquier interesado (investigador) competente.<sup>34,36</sup>

En esta parte del protocolo, se debe escribir la definición operacional de las variables, el tipo y las formas de medirlas. Asimismo, debe contemplar el diseño del estudio, las técnicas y procedimientos que se emplearán para alcanzar los objetivos propuestos. Es indispensable detallar los procedimientos, las técnicas, actividades y demás estrategias metodológicas requeridas para la investigación. Deberá indicarse el proceso a seguir en la recolección de la información, así como en la organización, sistematización y análisis de los datos. El diseño metodológico es la base para planificar todas las actividades que demanda el proyecto y para determinar los recursos humanos y financieros requeridos. Una metodología vaga e imprecisa no brindará elementos para evaluar la necesidad de los recursos solicitados.

En la metodología se debe considerar los siguientes aspectos:<sup>15,27,31</sup>

- Tipo de enfoque de investigación.
- Tipo de estudio y diseño general de la investigación.
- Población de estudio y muestra
- Muestra, tamaño y tipos de muestreo
- \* Criterios de inclusión y exclusión
- \* Criterios de retiro
- \* Ubicación témporo- espacial
- \* Variables
- \* Escalas de medición

### **10.1.- Tipos de enfoque de investigación**

Según el tipo de enfoque, podrá tratarse de una investigación cualitativa, cuantitativa o mixta; igualmente, de acuerdo a su aplicabilidad podrá tratarse de una investigación básica o aplicada.

### **10.2.- Tipo de estudio y diseño de la investigación:**

El tipo de estudio a seguir dependerá de los objetivos que pretendemos alcanzar; del tipo de problema que queremos abordar con la investigación y, naturalmente, de los recursos que dispongamos:

Podrá tratarse de estudios de observación, retrospectivos o prospectivos, transversales o longitudinales, descriptivos o comparativos; por el contrario podrá tratarse de estudios experimentales pre clínicos o clínicos, según se realicen con animales o personas. A su vez, los estudios clínicos podrán ser retrospectivos y prospectivos, dependiendo de que los datos hayan sido obtenidos con anterioridad al planteamiento de la investigación o posterior

al planteamiento del estudio. Los ensayos clínicos, son siempre prospectivos y requieren, además, de un consentimiento informado y/o asentimiento informado, dependiendo de la edad de los pacientes involucrados en la investigación. A manera de resumen diremos que los tipos de estudio pueden ser: descriptivos, comparativos, revisión de casos, de casos y controles, de cohortes y experimentales (pre clínicos y clínicos).

La selección del tipo de estudio y su diseño se hará en base a los objetivos propuestos, a la disponibilidad de recursos y la aceptabilidad de tipo ético. El investigador debe enunciar con claridad el tipo de estudio que realizará (exploratorio, descriptivo, experimental, observacional, etc.) y ofrecer una explicación detallada de su diseño (cohortes, casos y controles, ensayos clínicos, etc.)<sup>21,44,48</sup>.

### 10.3.- Población de estudio (universo)

El problema a investigar se traduce en una pregunta que abarca a una población de estudio, la que constituye el universo al cual se le podrá atribuir los resultados del estudio; en algunos casos los elementos estudiados pueden corresponder a la totalidad de la población. En esta parte del protocolo, se debe describir con claridad y precisión lo que vamos a estudiar y en qué cantidad. En primer lugar, debemos definir la **unidad de análisis (Unidad de estudio)**, es decir cuáles son los elementos o sujetos de la investigación, que van a ser medidos. Este primer paso, nos permitirá a posteriori, delimitar el universo o población, que estará integrada por la totalidad de individuos, a los cuales se puede atribuir la característica susceptible de ser estudiada y a quienes se pretende generalizar los resultados.

Cuando la población es muy grande, se hace imposible incluir a todos sus integrantes, no sólo porque se requeriría de enormes recursos económicos y logísticos, sino porque

también se incrementaría el tiempo necesario para realizar el estudio planificado; en estos casos, se recurre al recurso de tomar una muestra que sea representativa del universo de la población en estudio, lo que significa que todos los elementos de la población hayan tenido la misma probabilidad de ser integrantes de la muestra.

**10.3.1.- Unidad de análisis:** Es el elemento de la población para el que se quiere obtener la información estadística. En algunos estudios podría existir más de una unidad de análisis. Son ejemplos de unidad de análisis: un sujeto, una vivienda, un paciente, una familia, un animal de experimentación, etc.

**10.3.2.- Unidad de muestreo:** En algunos estudios, la unidad de muestreo es igual a la unidad de análisis; así por ejemplo si de un listado de niños de un colegio, de 8 a 10 años de edad, se selecciona una muestra de ellos para determinar, por ejemplo, la presión arterial, la unidad de análisis es igual a la unidad de muestreo: un niño. Si quisiéramos hacer un estudio, en una comunidad, para determinar, por ejemplo, cuantas personas existen con TBC pulmonar en cada familia, la unidad de análisis será una persona, pero la unidad de muestreo será una familia. En los estudios clínicos retrospectivos, la unidad de muestreo suele ser la historia clínica, una radiografía, una ecografía, una tomografía, etc.

**10.3.3.- Marco de muestreo:** Está constituido por la relación completa de las unidades de muestreo, por lo que el marco de muestreo podrá estar dado por: listado completo de nombres, una data, un disco duro, un archivo clínico, una bitácora, etc. Cuando no exista un marco de muestreo existe la necesidad de crearlo.

#### **10.4.- Muestra, tamaño y tipos de muestreo:**

**10.4.1.- Muestra:** La muestra constituye una fracción de la población que queremos estudiar, y que por ser muy grande



o numerosa, es casi imposible evaluar a todo el universo de la población. En estos casos, se tiene que tomar una muestra representativa de la población a efecto de que los resultados del estudio puedan ser atribuidos o generalizados a la población estudiada. Siendo así, es indispensable determinar el tamaño de la muestra y el tipo de muestreo a realizar, para evitar sesgos en la investigación.

**¿Qué es una muestra representativa de un todo?** Es aquella que reúne todas las características principales de la población como un todo, de la cual forma parte, y reúne la o las características que se estudia. Para calificar a una muestra como representativa, debemos tener en cuenta el tamaño de la muestra y el tipo de muestreo; es decir, cuál fue la forma en que ésta fue obtenida.

**10.4.2.- Tamaño de la muestra**, significa la determinación del número mínimo de sujetos o unidades de análisis, para que los resultados puedan ser extrapolados a la población de estudio con una alta probabilidad estadística y un mínimo margen de error. El tamaño de la muestra debe determinarse estadísticamente, mediante fórmulas matemáticas; la ecuación a utilizar dependerá del tipo de muestreo que se tenga que realizar. Para el cálculo, se requiere: la desviación estándar, posibles errores, sus magnitudes y probabilidades de que ocurran, tamaño de la población de estudio, etc.

Si queremos determinar el tamaño de una muestra probabilística, conociendo el tamaño de la población ( $N$ ), 2,000 habitantes, nos haremos la siguiente pregunta: ¿cuál es el mínimo número de unidades muestrales (personas, animales, organizaciones, etc.) que necesito? para conformar una muestra ( $n$ ), representativa de la población en estudio, con un error estándar, generalmente, menor de 0.01? La muestra, además, de ser representativa deberá mostrar una mínima posibilidad de error, con mayor probabilidad y mayor nivel de confianza.

El porcentaje estimado de la muestra, mide la probabilidad de ocurrencia del fenómeno (probabilidad de ocurrencia *versus* no probabilidad; se determina en base a muestreos previos o por, la certeza total de que la posibilidad de ocurrencia, siempre es igual a uno; por lo tanto, las posibilidades a partir de esto son “*p*” de que si ocurra y “*q*” de que no ocurra ( $p + q = 1$ ). Si carecemos de muestreo previo, usaremos un porcentaje estimado de 50% para cada posibilidad (que es la opción por “default” que nos brinda STATS, es decir, asumimos que “*p*” y “*q*” serán de 50%, particularmente cuando seleccionamos por vez primera una muestra en una población).

Finalmente, el nivel deseado de confianza, es el complemento del error máximo aceptable. Si el error elegido fue de 5%, el nivel de confianza será de 95%. Una vez más los niveles más comunes son de 95 y 99%. Por default, STATS® coloca el primero.

En nuestro caso podría ser:

Tamaño de la población (universo):	2,000
Error máximo aceptable:	5 %
Porcentaje estimado de la muestra:	50 %
Nivel de confianza:	95 %

Con estos datos introducidos es STATS, nos dará: 327, que será el tamaño de nuestra muestra para ser representativa de nuestro universo.

En casos de muestras estratificadas, consideraremos que la estratificación de la muestra, aumenta la precisión de la misma, y si se tratara de una muestra probabilística estratificada, debemos subdividir la población en estratos o subpoblaciones y a cada una de ellas las consideraremos como una población para el cálculo de la muestra en cada estrato.

Las fórmulas, frecuentemente utilizadas, para el cálculo del tamaño de la muestra, dependen de si se trata de estudios descriptivos (realizados en una sola población), o de estudios comparativos (en más de una población), y son las siguientes:

a.- Estudios descriptivos

1.- Para calcular la media poblacional:

$$N = \frac{Z^2 \alpha S^2 e}{E^2}$$

Donde:

$Z^2 \alpha$  = Coeficiente de confiabilidad, que cuando se trabaja con un índice de confianza del 95 %, equivale a 1.96.

#### **10.4.3.- Tipos de muestreo**

En los proyectos de investigación (protocolos), se debe especificar el procedimiento a seguir para reclutar el número de elementos, integrantes de la población de estudio, que deberán conformar la muestra requerida, esto es las unidades de muestreo.

Existen dos tipos de muestreo o procedimientos para conformar la muestra de estudio: **probabilístico** y **no probabilístico** (empírico).

##### **10.4.3.1.- Muestreo probabilístico:**

Los tipos de muestreos probabilísticos son los que permiten calcular, de antemano, la probabilidad de obtener cada una de las muestras posibles. Estos tipos de muestreo son importantes porque permiten obtener muestras cuyos resultados pueden permitir inferencias.

- a.- Muestreo aleatorio simple.- Consiste en la selección de los elementos de muestreo ( $n$ ) entre los elementos que constituyen la población de estudio ( $N$ ), de tal manera que todos los elementos integrantes de la población de estudio, tienen la misma posibilidad de ser seleccionadas como integrantes de la muestra de estudio. De manera práctica, se utiliza la tabla de números aleatorios y se requiere del marco muestral y que la población sea homogénea.
- b.- Muestreo sistemático.- Se realiza en poblaciones homogéneas y tengamos que seleccionar un número grande de números aleatorios de la tabla. Aunque no es exactamente al muestreo aleatorio simple, es un método aceptable; se requiere que las unidades de muestreo estén individualizados y listados.

El procedimiento es simple y consiste en:

Calcular el intervalo de muestreo ( $I$ ), con la siguiente fórmula

$$I = \frac{N}{n}$$

De cada  $I$  (intervalo de muestreo), uno será seleccionado para la muestra

Con el intervalo de muestreo obtenemos, en la tabla, la primera muestra ( $A$ )

Luego, completamos la muestra:  $A, 2A, 3A, 4A, \dots$

- c.- Muestreo estratificado.- Se utiliza en casos que la poblaciones de estudio no sean homogéneas; por ejemplo en poblaciones de hombres y mujeres, niños, adultos jóvenes, adultos mayores, con diferentes niveles educativos, etc. En estos casos se divide en  $X$  extractos; en cada uno de los estratos se selecciona una muestra empleando el muestreo aleatorio simple.

Tendríamos:

Estratos	N <sub>h</sub>	nh	Donde: Nh: tamaño de cada estrato poblacional nh: tamaño de la muestra para cada estrato
1	N <sub>1</sub>	n <sub>1</sub>	
2	N <sub>2</sub>	n <sub>2</sub>	
3	N <sub>3</sub>	n <sub>3</sub>	
هه	هه	هه	
هه	هه	هه	
X	N <sub>t</sub>	n <sub>t</sub>	
Total	N	n	

El tamaño (n) de la muestra en cada estrato se calcula con la fórmula del muestreo estratificado.

d.- Muestreo de conglomerados: En este caso las unidades de muestreo son conglomerados de elementos, por ejemplo familias, viviendas, aulas, manzanas habitacionales, etc.

**10.4.3.2.- Muestreos empíricos o no probabilísticos** no cumplen con los requisitos teóricos del muestreo, pero son prácticos y económicos; entre estos podemos considerar:

- a. **Muestreo intencional:** es un tipo de muestreo por conveniencia, el grupo de estudio se determina, íntegramente, por preferencia o decisión del investigador. Obviamente, los resultados obtenidos con este tipo de muestreo, no podrán generalizarse a toda la población.
- b. **Sin norma:** En estos casos, el investigador toma una parte de la población sin ningún criterio o por comodidad, y los resultados no son extrapolables; por ejemplo los 20 primeros de una fila, los 10 primeros en llegar a un determinado lugar, las madres menores de 30 años, etc.
- c. **Accidental:** en este caso el grupo de estudio está conformado por un grupo de sujetos reclutados durante varios años; en medicina, por ejemplo, casuísticas de enfermedades raras (cáncer de apéndice cecal, de corazón).

- d. De voluntarios:** Muy frecuente en estudiantes de medicina, los que se ofrecen, voluntariamente, para participar en un trabajo de investigación, algunas veces para mejorar las notas de determinados cursos.

### **10.5.- Criterios de inclusión**

Corresponden a las características que hacen que las unidades de estudio sean parte de la población de estudio, refleja la homogeneidad de la muestra; tiene las mismas características determinadas para el estudio, por ejemplo: edad, género, nivel socio económico, sintomatología, etc.; es decir cumple con la definición operacional del problema de estudio, junto con los criterios de exclusión, delimitan el problema de estudio.

En estudios comparativos, se debe señalar con precisión los criterios de inclusión, propios de cada población (que diferencian a cada población) y que dentro de una relación de causalidad se consideran factores de causa y efecto; de tal manera que una de las poblaciones en estudio puede presentar el factor considerado causa del problema y la otra no.

En los estudios comparativos de casos y controles, los criterios de inclusión suelen ser complicados, sobre todo en los estudios a realizar en los hospitales debido a la posibilidad de la existencia de un gran número de personas con enfermedades asociadas al factor de riesgo; por esta razón, es necesario precisarlos con mucho cuidado para que las unidades de estudio formen parte del grupo de casos o el de controles. El grupo control deberá estar conformado por sujetos cuyos diagnósticos no estén asociados al factor riesgo, motivo del estudio.

En los estudios experimentales clínicos se deberá definir, claramente, la población de la cual se obtendrá las

unidades de estudio, que podría tratarse de pacientes de un servicio hospitalario, de un centro hospitalario, de una comunidad, de una institución, pacientes asistentes a un centro de salud, incluso a consulta privada. Se deberá tener en cuenta de si se trata de pacientes voluntarios o que asisten a un programa determinado de salud o se trata de una atención rutinaria; en cualquier caso se deberá determinar las características epidemiológicas del grupo, señalando: características étnicas, género, edad, peso, talla (en determinados casos) estado socio económico, nivel de educación, etc.

### **10.6.- Criterios de exclusión**

Se refiere a características de los elementos de estudio (unidades de estudio) que hacen que las unidades de estudio sean diferentes a la población de estudio y, como tal, no forman parte de la misma. Los criterios de exclusión, junto a los criterios de inclusión, delimitan las características de las unidades de estudio, eliminan los factores de sesgo de la investigación, dándole mayor credibilidad al estudio. Los criterios de exclusión se refieren a características de los elementos de investigación que, en caso de estar presentes, excluyen a la unidad (elemento) como parte de la población de estudio; sobre todo en los estudio de cohortes.

En estudios prospectivos; además, de fijarse los criterios de inclusión, debería considerarse los criterios de eliminación o retiro de los elementos de estudio como parte integrante de los grupos estudiados.

Es importante considerar, sobre todo en estudios retrospectivos, que los criterios de inclusión y exclusión, nos permiten retirar del estudio, por ejemplo, las historias clínicas en las que no se consigne los datos completos de la investigación.

Naturalmente, cuando se trata de estudios clínicos prospectivos, es indispensable considerar entre los criterios de inclusión, la aceptación de los padres de familia y de los sujetos de investigación a participar del estudio y su negativa será incluida en los criterios de exclusión. Toda investigación clínica deberá contar con el Consentimiento Informado de los sujetos intervinientes; en niños deberá considerar el Consentimiento Informado de los padres y el Asentimiento informado de los niños mayores de siete años de edad.

### **10.7.- Criterios de retiro**

En estudios de tipo prospectivo, es necesario considerar los criterios de retiro; sujetos de estudio que por diferentes razones pueden no cumplir con alguna de las indicaciones consideradas en la investigación y que su mantenimiento en la investigación pudiera constituir factor que altere los resultados y reste validez al estudio.

### **10.8.- Ubicación témporo-espacial**

Especialmente en los estudios descriptivos y comparativos, es indispensable considerar el lugar donde se realiza la investigación y el período de la misma; pues es imposible comparar estudios realizados en momentos diferentes. En estudios comparativos es importante igualar las diferentes variables, dejando sólo la variable a estudiar para poder sacar conclusiones válidas y atribuibles a la o las variables planteadas en la hipótesis del proyecto.

### **10.9.- Posibilidades en estudios descriptivos y comparativos:**

**10.9.1.-** La población de estudio puede situarse en tiempo y espacio, como sería el caso de un estudio, por ejemplo, de los niños menores de cinco años en una comunidad de la Provincia de San Pablo, Departamento de Cajamarca, en el



año 2016. En este caso se considera el tiempo (2016) y el espacio (una comunidad de la Provincia de San Pablo).

**10.9.2.-** Cuando la población de estudio no puede ubicarse, con exactitud, ni en tiempo ni espacio; por ejemplo los niños, con la misma patología, que asisten al Instituto Nacional de Salud del Niño, teniendo en cuenta que por ser referencial, llegan pacientes derivados de los diferentes departamentos del país.

**10.9.3.-** En casos de estudios comparativos, cuando una población puede identificarse tanto en el tiempo como en el espacio, pero la otra no.

### **10.10.- Constructos (Variables)**

Los constructos, son propiedades que poseen las personas y que permiten explicar sus conductas en determinadas ocasiones. Por ende, el constructo es un concepto teórico, hipotético. Por ejemplo, la inteligencia, la motivación, la creatividad, las actitudes, etc. Los constructos se definen como propiedades subyacentes, que no pueden ser medidos en forma directa, sino a través de indicadores que constituyen manifestaciones externas de su existencia. Es decir, los constructos son variables subyacentes, por lo cual, habitualmente, caen en la denominación común de variables. (Guillermo Briones)<sup>7</sup>.

Por su lado, las variables son propiedades, características o atributos que se dan en grados o modalidades diferentes en las personas y, en general a los objetos/sujetos de investigación, y por derivación de ellas, en los grupos o categorías sociales. Así, son variables, la edad, el ingreso, la educación, el sexo, la ocupación, etc., que, como se ve, corresponden a grados diferentes o iguales de darse una cierta propiedad en las personas o de darse en modalidades diferentes.

### **10.10.1.- Descripción de variables y escalas de medición**

Tarea difícil del proceso de investigación, pero de gran importancia, pues repercute en todas las etapas del proceso. Es indispensable identificar las variables a estudiar y su interrelación. En todos los protocolos de investigación, deberá describirse, en forma clara, las diferentes variables a estudiar (evaluar) así como las escalas de medición de las mismas.

La variable es un concepto abstracto que adquiere diferentes valores; es una característica de una unidad de análisis, esto es, una característica del sujeto de estudio (objeto, animal o persona). Se refiere a una cualidad, propiedad o característica de persona o cosa en estudio, que puede variar de un sujeto a otro, o incluso en un mismo sujeto, en diferentes momentos. Son ejemplos de variables: edad, peso, talla, dolor, valores fisiológicos, tiempo de tratamiento, muerte, sobrevivencia, etc. etc.

### **10.10.2.- Tipos de variables**

Podemos considerar los siguientes tipos de variables:

- Categóricas o cualitativas
- Numéricas o cuantitativas (continuas, discontinuas)
- Independientes
- Dependientes
- Intervinientes
- De control
- Externas

**10.10.2.1.- Variables Categóricas:** Son aquellas que pueden expresarse cualitativamente y son excluyentes, como, por ejemplo: género, raza, estado de salud (sano o enfermo).

**10.10.2.2.- Numéricas o cuantitativas:** Son aquellas que se expresan cuantitativamente, como: peso, talla, temperatura, tiempo, número de pacientes atendidos en un tiempo determinado, valores hematológicos o bioquímicos, etc.; a su vez, éstas pueden ser: numéricas discretas o discontinuas y numéricas continuas.

Son ejemplos de variables **numéricas discretas**: frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, número de hijos, número de hermanos, etc. Adquieren valores enteros y se las obtiene contando.

Variables **numéricas continuas**: En un intervalo determinado pueden adquirir un gran número de valores y se las obtiene midiendo; son ejemplos de variables numéricas continuas: talla, peso, valores de  $CO_2$ , valores bioquímicos en sangre o en orina, etc.

**10.10.2.3.- Variables independientes:** Son las que controla el investigador; su manipulación modifica los resultados de la investigación.

**10.10.2.4.- Variables dependientes:** Es la que se espera cambie como consecuencia de la manipulación de la variable independiente; nos permite observar el resultado de la investigación. Las dosis de un medicamento, las vías de administración o los diferentes medicamentos, constituyen variables independientes cuando queremos evaluar la respuesta terapéutica.

**10.10.2.5.- Variables intervinientes:** Son aquellas que no pueden medirse directamente, pero que pueden influir en los resultados de una investigación, como por ejemplo la ansiedad, el temor a determinado proceso médico. Es importante que el investigador conozca este tipo de variables a efecto de poder neutralizarlas durante el diseño de la investigación. En los estudios clínicos comparativos, la

manera de reducir o evitar la influencia del aspecto psicológico, se consigue con los estudios “ciegos”, “doble ciego”, “triple ciego”.

**10.10.2.6.- Variables de control:** Este tipo de variables adquieren su máximo valor en los estudios comparativos, ya que ellas nos permiten hacer que los grupos de estudios comparables sean homogéneos, diferenciándose sólo en la variable en estudio (independiente). De esta manera se le da validez interna al estudio de investigación. En los estudios clínicos comparativos, en especial en los ensayos clínicos o evaluaciones de esquemas terapéuticos o comparaciones de efectos de fármacos, es indispensable que los grupos sean homogéneos, es decir comparables, por lo que el investigador deberá poner énfasis en las variables de control.

**10.10.2.7.- Variables externas:** Si bien este tipo de variables son incontrolables por el investigador, podrían ser prevenibles, o disminuir sus efectos para evitar alteración en el estudio. En este rango están, por ejemplo, la falla de la corriente eléctrica durante la realización de los experimentos, ruidos molestos, incluso durante la realización de los experimentos con los animales de experimentación.

## **10.11.- Definición y operacionalización de variables**

### **10.11.1.- Definición:**

Consiste en la selección de indicadores objetivos para medir una variable subyacente o compleja (constructo). De manera abreviada, una definición operacional consiste en señalar el instrumento con el cual será medida la variable. Así, la inteligencia queda definida operacionalmente cuando decimos que será medida por el test de Raven<sup>7,61</sup>.

Con sustento en los conceptos considerados, explícitamente, en el fundamento teórico (marco teórico), las

variables deben expresarse operacionalmente; de tal manera que quede claro, para el lector, lo que el investigador entiende por cada variable consignada en la investigación, el tipo de variable de que se trata y cuál sería la manera de resumir sus valores (cuantitativos cuando la variable se resume numéricamente y cualitativos cuando las variables asumen valores no numéricos).

La operacionalización es un proceso que variará de acuerdo al tipo de investigación y su diseño. No obstante, las variables deben estar claramente definidas y convenientemente operacionalizadas, todo lo cual implica que las variables deben estar bien definidas, clasificadas y con las escalas de medición para cada una de ellas.

Son considerados incompletos los protocolos de investigación con niveles de operacionalización vagos o imprecisos, por ejemplo, **"se estudiarán las variables pertinentes y relevantes"**, **"se considerarán variables demográficas y sociales"**, o cuando el enunciado sea tan impreciso y dificulte, tanto, la apreciación de las variables como su operacionalización.

Es importante que al formular una hipótesis, definamos los términos o variables incluidos en ella; lo que permitirá:

- a. Que cualquier investigador o persona, interesada en el tema, lea la investigación, tenga la misma interpretación y le dé el mismo significado, a las variables de la hipótesis, que las que le dio el investigador al formular la hipótesis de investigación; consideremos que un mismo término puede tener distintas acepciones y el lector podría darle un significado distinto al que le dio el autor del trabajo. El término "pareja", por ejemplo, puede significar esposa, esposo, amigos, novios, etc. por lo que es indispensable que el investigador explicita el significado que le está

dando en la hipótesis considerada. Esto lo podrá realizar en la parte correspondiente a definición de términos y al realizar la operacionalización de variables, al definirlas.

- b. Considerando que las características de las variables son que, éstas, puedan ser observadas, medidas, evaluadas e inferidas, es importante tener la seguridad que de la medida de las variables podamos obtener resultados objetivos de la realidad.
- c. La operacionalización adecuada de variables, nos permitirá comparar o contrastar nuestra investigación con otras similares, toda vez que ello, sólo, será posible si las variables son similares en ambas investigaciones.
- d. Evaluar con mayor precisión los resultados de nuestra investigación, toda vez que, tanto las hipótesis como las variables, se contextualizan.

Finalmente, no debemos olvidar que sin definición de las variables no hay investigación y que éstas, deben ser definidas de forma: conceptual y operacional.

### **10.12.- Escalas de medición**

En todo trabajo de investigación, debería consignarse el tipo de escala con la que se realizará la medición de las variables propuestas. Existen, fundamentalmente, cuatro tipos de escalas de medición de variables; ellas son:

Nominal

Ordinal

De intervalo y

De razón

**10.12.1.- Escala nominal:** En este caso, a cada unidad de estudio o elemento de estudio se le asigna, entre varias, a una categoría de estudio; las categorías son excluyentes entre sí; no existe relación de orden entre las categorías. Ejemplos de unidades de estudio asignadas a esta escala son: género, estado civil, procedencia, profesión, mayor, menor, etc. En esta escala de medición están presentes los signos matemáticos de igualdad y desigualdad.

**10.12.2.- Escala ordinal:** En esta escala de medición, se considerarán las unidades o elementos de estudio en los que existe un grado de intensidad de la propiedad medida, por lo que se considera que existe un orden de categoría; se puede señalar cuál es el orden de las categorías. En esta escala de medición se considera, por ejemplo, el dolor (leve, moderado, severo, muy severo), los olores, los sabores. En esta escala de medición están presentes los signos matemáticos de igualdad, desigualdad, mayor que y menor que.

**10.12.3.- Escala de intervalo:** En esta escala la intensidad de una característica (variable) está indicada por números y la unidad de medida y su origen son arbitrarios, elegidos en base a conveniencia práctica con el objetivo de mantener la igualdad de los intervalos. Esto nos permite, además, de mantenerlos ordenados, hacer operaciones matemáticas.

Entre las variables que se miden con esta escala, tenemos: temperatura, calificaciones de cuestionarios, exámenes, presión arterial, glicemia, etc. En este tipo de escala, la medición de "0" es relativa; se consideran los signos + y – en esta escala, lo que nos indica que puede sumarse o restarse los datos obtenidos en el estudio.

**10.12.4.- Escala de razón:** En esta escala de medición, la intensidad de la característica, de la variable, se señala en forma arbitraria, pero de origen fijo, consignando números y manteniendo la igualdad de las proporciones o relaciones. Los números que representan las características de la variable nos permite la realización de operaciones aritméticas. Las variables que son mediadas con este tipo de escala son: peso, talla, CO<sub>2</sub> en sangre, número de hijos, etc.

En la escala de razón, el “0” es absoluto y expresa la ausencia de la propiedad estudiada; además, se puede realizar divisiones con resultados lógicos, además de sumas y restas.

El hecho de consignar una adecuada tipificación de las variables y una correcta identificación de la escala de medición, facilitan notablemente, el contraste de los datos durante el análisis estadístico.

### **10.13.- Recolección de datos: técnicas y métodos**

Una vez tomada la decisión de realizar una investigación científica, después de haber cumplido con los pasos previos de: determinar el problema a investigar, de haber realizado nuestro marco teórico, previa una amplia revisión de la literatura científica, en relación a nuestro tema de investigación y haber establecido el diseño apropiado de investigación, señalado la muestra adecuada (probabilística o no probabilística), en concordancia con nuestro problema de estudio, la(s) hipótesis planteada(s), dependiendo del tipo de estudio decidido; la siguiente etapa consiste en recolectar los datos pertinentes sobre los atributos, conceptos o variables de las unidades de análisis o casos (participantes, grupos, organizaciones, etcétera).



**La recolección de datos**, implica la elaboración de un plan detallado de procedimientos que nos permitan obtener la información relacionada con la evaluación de las variables planteadas en el estudio e incluye:

- a) La selección de las fuentes de las cuales obtendremos los datos requeridos; en este sentido recordamos que, los datos requeridos pueden ser obtenidos, directamente de las personas sujetos de investigación, pueden obtenerse de historias clínicas, de archivos bases de datos (datas), etc.
- b) La localización de las fuentes de información de la muestra seleccionada, que debe ser definida con precisión.
- c) La elección de los medios o métodos a través de los cuales vamos a obtener la información; asimismo, precisar los procedimientos que seguiremos para la recolección de datos. Tendremos en cuenta que, para el éxito de esta parte de la investigación, los métodos deben ser confiables, válidos y objetivos.

Consideramos importante y conveniente, revisar y precisar algunos conceptos que creemos importantes para la recolección de datos de investigaciones cuantitativas, tales como:

#### **10.14.- Medición de variables**

##### **¿Qué significa medir?**

En nuestra vida cotidiana, realizamos, sin darnos cuenta, una serie de actividades, consistentes en medir diferentes magnitudes, tales como: medir el tiempo, las distancias recorridas, la temperatura de los alimentos, etc. etc. Según Bostwick y Kyte, medir es parte de nuestras vidas. (Bostwick y Kyte, 2005<sup>62</sup>)

Según la definición clásica del término, medir, significa “asignar números, símbolos o valores a las propiedades de objetos o eventos de acuerdo con reglas” (Stevens, 1951)<sup>63</sup>. Obviamente, estos valores se asignan a las propiedades de los objetos. Sin embargo, como señalan Carmines y Zeller (1991)<sup>64</sup>, esta definición no es apropiada para las ciencias sociales, donde muchos de los fenómenos que son observados, evaluados y medidos son abstractos y no pueden catalogarse como objetos o eventos. Las creencias, las ideas, la pareja ideal, el clima laboral, la cultura fiscal son conceptos tan abstractos que no deben ser considerados como objetos (cosas que pueden verse o tocarse) o como eventos (resultado, consecuencia o producto). Estos puntos de vista, han llevado a considerar la **medición** como “el proceso de vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos”, el cual se realiza mediante un plan explícito y organizado para clasificar (y con frecuencia cuantificar) los datos disponibles (los indicadores), en términos del concepto que el investigador tiene en mente (Carmines y Zeller, 1991)<sup>65</sup>. En el proceso de medición, el instrumento de medición o de recolección de datos juega un rol fundamental, ya que, sin él, no tendríamos observaciones clasificadas.

### **10.15.- Instrumentos de medición**

Consideramos, desde el punto de vista empírico, que lo importante para la medición, es la respuesta observable; sea ésta, una conducta observada gravada, una respuesta dada en una entrevista o respuesta marcada en un cuestionario. Necesitamos de instrumentos de medición adecuados que hagan que los registros representen valores visibles de conceptos abstractos. Un **instrumento de medición** adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente (Grinnell, Williams y Unrau, 2009).<sup>58</sup>

En las investigaciones cuantitativas aplicamos instrumentos que nos permiten medir las variables planteadas, o para medir las variables de interés, en los casos que no se hayan planteado hipótesis. Las mediciones serán efectivas cuando los instrumentos de recolección de datos, realmente, representan a las variables de investigación. Desde luego, no hay medición perfecta. Es casi imposible que representemos con fidelidad variables tales como la inteligencia emocional, la motivación, el nivel socio-económico, el liderazgo democrático, el abuso sexual infantil y otras más; pero es un hecho que debemos acercarnos lo más posible a la representación fiel de las variables a observar, mediante el instrumento de medición que desarrollemos. Se trata de un precepto básico del enfoque cuantitativo. Al medir estandarizamos y cuantificamos los datos (Bostwick y Kyte, 2005; Babbie, 2009<sup>58</sup>-

### **10.15.1.- Requisitos de un instrumento de medición**

Todo instrumento de recolección de datos debe reunir tres requisitos esenciales: validez, confiabilidad, y objetividad.

#### **10.15.1.1.- La validez**

La **validez**, es una característica de los instrumentos de medición que consiste en que miden lo que se quiere medir, por ejemplo, una balanza medirá el peso, un termómetro mide la temperatura. En el caso de los instrumentos de medición de las variables, éstos deben medir la variable que se quiere evaluar; así por ejemplo un instrumento válido para medir la inteligencia, debe medir la inteligencia y no la memoria; La validez es una cuestión más compleja que debe alcanzarse en todo instrumento de medición que se aplica. Kerlinger (1979, p. 138)<sup>59</sup> plantea la siguiente pregunta respecto de la validez: ¿está midiendo lo que cree que está midiendo? Si es así, su medida es válida; si no, evidentemente carece de validez. La

validez es un concepto del cual pueden tenerse diferentes tipos de evidencia (Gronlund, 1990; Streiner y Norman, 2008<sup>66</sup>; Wiersma y Jurs, 2008; y Babbie, 2009): 1) evidencia relacionada con el contenido, 2) evidencia relacionada con el criterio y 3) evidencia relacionada con el constructo.

La evidencia relacionada con el **contenido de una variable**, generalmente, está definida por la literatura (teoría y estudios previos). En los estudios en los cuales se plantean variables, se debe probar que el instrumento utilizado para su medida, es válido

La evidencia relacionada con la **validez de criterio**, establece la validez de un instrumento de medición al comparar sus resultados con los de algún criterio externo que pretende medir lo mismo.

La evidencia relacionada con la **validez de constructo**, probablemente la más importante, se refiere al éxito con el que un instrumento representa y mide un concepto teórico (Grinnell, Williams y Unrau, 2009)<sup>58</sup>. A esta validez le concierne articular el significado del instrumento, esto es, qué está midiendo y cómo opera para medirlo.

**La validez total** de un instrumento de medición se evalúa sobre la base de todos los tipos de evidencia. Cuanta mayor evidencia de validez de contenido, de validez de criterio y de validez de constructo tenga. Un instrumento de medición, representará más y mejor a la(s) variable(s) que pretende medir cuanto mayor evidencia de validez de contenido, de criterio y constructo tenga; es decir cuanto mayor validez total tenga.

#### **10.15.1.2.- La confiabilidad**

La **confiabilidad** de un instrumento de medición consiste en que la aplicación repetida produce los mismos

resultados, refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales. Por ejemplo, si se midiera en este momento el peso de una persona, usando una balanza, si vuelvo a medir después de 10 minutos, tendré el mismo valor; pero si la balanza me da 60 Kg, a los 10 minutos, 50 kg y a los 30 minutos 50 kg, de la misma persona, esa balanza no es confiable. Si un instrumento de medición produce resultados diferentes en mediciones subsecuentes, no es confiable. Si los resultados no son coherentes, no se puede “confiar” en ellos.

### **10.15.1.3.- La objetividad**

Es un concepto difícil de lograr, particularmente en el caso de las ciencias sociales, o cuando se trata de calificar las conductas de las personas o determinadas actividades. En ciertas ocasiones se alcanza mediante el consenso (Grinnell, Williams y Unrau, 2009) 67. Al tratarse de percepciones suelen compartirse; así, por ejemplo, la mayoría de las personas estarían de acuerdo en que el agua de mar contiene sal o los rayos del Sol queman; en estos casos no necesitan pruebas, basta con probar el agua o exponerse al sol y podrían confirmarlo con un dosaje de sales en el agua de mar o determinando la temperatura durante la exposición al sol. Diferente será en temas que tienen que ver con la conducta humana como los valores, las atribuciones y las emociones, el consenso es más complejo. Imaginemos que 10 observadores deben ver una película y calificarla como “muy violenta”, “violenta”, “neutral”, “poco violenta” y “nada violenta”. Tres personas indican que es muy violenta, tres que es violenta y cuatro la evalúan como neutral; qué tan violenta es la película resulta un cuestionamiento difícil. O bien, ¿quién fue mejor compositor: Mozart, Beethoven o Bach? Todo es relativo. Sin embargo, la objetividad aumenta al reducirse la incertidumbre (Unrau, Grinnell y Williams, 2005). En estos casos podríamos

considerar algunos indicadores que nos permitan reducir la subjetividad en la medición de las variables.

### **10.16.- Instrumentos de medición o recolección de datos cuantitativos**

En la investigación podemos utilizar diversos tipos de instrumentos de medición de variables; se puede combinar varias técnicas de recolección de los datos. Entre los diferentes tipos de instrumentos tenemos: cuestionarios y escalas de actitudes; registros del contenido (análisis de contenido) y observación, pruebas estandarizadas (medidas del desempeño individual), recolección de información factual e indicadores (análisis de datos secundarios de registros públicos y documentación) y meta-análisis, así como otras mediciones.

Tal vez el instrumento más utilizado para recolectar los datos es el cuestionario.

**10.16.1.- Cuestionario:** Conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir; debe ser congruente con el planteamiento del problema y la hipótesis (Brace, 2008)<sup>75</sup>. En los cuestionarios, deberemos considerar aspectos relacionados con las preguntas, las características deseables de este tipo de instrumento (cuestionario), así como los contextos en los cuales se pueden administrar los cuestionarios.

#### **Tipos de preguntas:**

El contenido de las preguntas de un cuestionario es tan variado como variado son los aspectos a considerar; sin embargo, en términos generales, podemos considerar dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas.

Los cuestionarios de preguntas cerradas contienen opciones de respuesta, previamente establecidas a las que los encuestados tienen que limitarse. Estas pueden tener dos posibilidades de respuesta, es decir, son dicotómicas, o tener varias posibilidades de respuesta (politómicas). La ventaja de las preguntas cerradas estriba en que son más fáciles de codificar y analizar; necesitan menor tiempo para ser respondidas por parte del encuestado y requieren de mayor tiempo para ser confeccionadas por parte del investigador, y deben ser redactadas en forma clara y precisa para que puedan ser entendidas por los encuestados. Sin embargo, tienen la desventaja de que las opciones colocadas no reflejen exactamente lo que los encuestados quisieran manifestar, puesto que se tienen que circunscribir a las respuestas consignadas por el investigador.

Un ejemplo de una pregunta cerrada dicotómica sería:

¿Tiene vivienda propia?  
 Sí    No

¿Es casado?  
 Sí    No

¿Ha publicado algún trabajo de investigación?  
 Sí    No

Son ejemplos de preguntas cerradas con varias opciones, las siguientes:

¿Su estado civil es?:  
 Soltero  
 Casado  
 Viudo  
 Divorciado  
 Conviviente

Si Ud. Trabajará como médico cirujano en un hospital, ¿estaría de acuerdo en que su remuneración final dependiera del número de operaciones quirúrgicas que realice durante el mes?

- Definitivamente si
- Probablemente si
- Definitivamente no
- Probablemente no
- No estoy seguro

En los cuestionarios con preguntas cerradas, las opciones de respuesta son determinadas, a priori por el investigador; de tal manera que los encuestados tienen que elegir entre las opciones presentadas por el investigador. Tendremos en cuenta que, en las preguntas con varias opciones, se incluya todas las posibles respuestas. En algunas preguntas puede existir la posibilidad de más de una opción; es decir son preguntas de respuestas múltiples, que deberán ser explicadas con claridad al encuestado. Gambara (2002)<sup>68</sup>

Un ejemplo de pregunta con varias opciones de respuesta podría ser la siguiente:

En tu centro de trabajo (investigación), **¿cuáles son los principales problemas que afrontas?** Puedes marcar más de una respuesta

- Falta de presupuesto
- Falta de política clara de investigación
- Trámites burocráticos
- Interferencias de las autoridades
- Falta de insumos
- Retardo en suministro de reactivos
- Escaso número de investigadores



## Preguntas abiertas

En este tipo de preguntas, no hay consignación de respuestas por parte del investigador, de tal manera que el encuestado puede expresar libremente su respuesta; como comprenderán, las posibilidades de respuesta, en estos casos, son muchísimas; requieren de mayor tiempo para ser contestadas por el encuestado y su mayor desventaja estriba en que presentan mayor dificultad para ser codificadas y analizadas por los investigadores. Son útiles cuando no tenemos información de las posibles respuestas del encuestado o ésta es insuficiente, o queremos profundizar sobre la opinión del encuestado.

Un ejemplo de pregunta abierta, sería:

¿Por qué decidió estudiar medicina?

.....

¿Qué línea de investigación ejecutas?

.....

La elección del tipo de preguntas, en el cuestionario, depende de una serie de factores, tales como: interés del investigador en determinadas respuestas, grado de anticipación de respuesta que daría el encuestado, disponibilidad de tiempo para codificarlas, precisión y necesidad de profundizar algunas respuestas. Una recomendación para construir un buen cuestionario es que todas las variables sean analizadas una por una y se consideren las interrogantes necesarias para evaluar cada variable, de acuerdo a los objetivos del estudio. En algunos casos será suficiente una sola pregunta para evaluar una determinada variable, como por ejemplo si queremos evaluar el número de hijos, bastará con preguntar ¿cuántos hijos tiene?; si queremos saber su

nivel educativo, bastará con preguntar ¿hasta qué año estudió? En otros casos será necesario varias preguntas para evaluar una variable que puede ser compleja, como por ejemplo si quisiéramos medir el nivel socioeconómico, tendríamos que formular varias preguntas.

Las preguntas pueden ir pre-codificadas, en el cuestionario, cuando se trata de preguntas cerradas; esto quiere decir que se les asigna un símbolo o un valor numérico; ejemplo:

Género

1 ( ) Masculino      2 ( ) Femenino

¿Cuál es su estado civil?

1. Casado
2. Soltero
3. Viudo
4. Divorciado
5. Conviviente

Cuando se trata de preguntas abiertas, la codificación se realizará a posteriori. - En cada estudio se determinará qué preguntas son pertinentes, por lo general las llamadas preguntas demográficas son de uso frecuente: edad, género, peso, lugar de nacimiento, procedencia, etc.

Independientemente del tipo de pregunta (cerrada o abierta), es importante que éstas reúnan ciertas características, tales como: deben ser claras, para que el encuestado pueda entender exactamente lo que quiere el investigador; deben ser precisas, sin ambigüedad; debemos evitar los términos con múltiples significado; como, por ejemplo: ¿Ha leído alguna obra últimamente? El tiempo no es preciso ni de qué

tipo de obra se refiere. ¿Tiene trabajo estable?, implica un concepto no preciso de estabilidad, sería preferible si es nombrado en su trabajo.

Es preferible que las preguntas sean cortas, sobre un solo aspecto, en lenguaje sencillo, que no incomoden al encuestado y que no induzcan a la respuesta.

Otras formas de aplicación de cuestionarios, para el recojo de información, son las entrevistas personales; en estos casos se necesita que el entrevistador sea una persona entrenada y conozca profundamente el cuestionario. Se debe considerar el lugar donde se realiza la entrevista.

### **10.17.- Escalas para medir las actitudes**

Una **actitud** es una predisposición aprendida para responder coherentemente de una manera favorable o desfavorable ante un objeto, ser vivo, actividad, concepto, persona o sus símbolos (Fishbein y Ajzen, 1975; Haddock y Maio, 2007; y Oskamp y Schultz, 2009)<sup>58</sup>.

Las actitudes son indicadores de conducta y están relacionadas con el comportamiento de las personas; las actitudes pueden ser favorables o desfavorables, es decir, positivas o negativas hacia determinada situación, acto creencia u objeto. Si mi actitud es desfavorable hacia una determinada película cinematográfica, probablemente no iría al cinema; si mi actitud fuera negativa hacia la política, probablemente no me inscribiría en un partido político y no participaría en política. Las actitudes son indicadores de conducta, pero no la conducta en sí; es por esta razón que las mediciones de actitudes deben interpretarse como “síntomas” y no como “hechos” (Padua, 2000).

Las actitudes poseen diversas propiedades que permiten su evaluación, tales como: direccionalidad (positivas o negativas), intensidad (gran o alta, baja o leve).

Las escalas más conocidas para medir las variables que constituyen actitudes son: el escalamiento Likert, el diferencial semántico y la escala de Guttman<sup>69</sup>.

### **10.17.1.- Escala tipo Likert**

Esta escala fue desarrollada por Rensis Likert en 1932 en plena vigencia actual y muy difundido. Consta de una serie de ítems presentados en forma de afirmaciones, para medir la reacción de los sujetos, en tres, cuatro o cinco categorías. Se presenta cada afirmación y se solicita, al sujeto, que elija uno de los cinco puntos o categorías de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el participante obtiene una puntuación respecto de la afirmación y al final su puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones

Las afirmaciones califican al objeto cuya actitud se pretende medir. El objeto de estudio puede ser muy variado: una cosa física (un vestido, un automóvil...), un individuo, un concepto o símbolo (patria, sexualidad, el trabajo), una marca (Adidas, Ford). Las frases, afirmaciones o juicios deben expresar sólo una relación lógica; y es recomendable que no excedan de 20 palabras. Es imprescindible que todas las categorías de respuesta sean iguales para todas las afirmaciones y respeten el mismo orden o jerarquía en que se presentan las opciones de respuesta.

Tabla 7.- Opciones de jerarquización correcta e incorrecta

<b>OBJETO DE ACTITUD: FÚTBOL</b>	
<b>Correcto</b>	<b>Incorrecto</b>
<p><b>Me gustaría mucho jugar fútbol</b></p> <p><input type="checkbox"/> Definitivamente si  <input type="checkbox"/> Probablemente si  <input type="checkbox"/> Indeciso  <input type="checkbox"/> Definitivamente no  <input type="checkbox"/> Probablemente no</p> <p><b>Si por mi fuera, jugaría todos los días</b></p> <p><input type="checkbox"/> Definitivamente si  <input type="checkbox"/> Probablemente si  <input type="checkbox"/> Indeciso  <input type="checkbox"/> Definitivamente no  <input type="checkbox"/> Probablemente no</p> <p><b>Pagaría por jugar</b></p> <p><input type="checkbox"/> Definitivamente si  <input type="checkbox"/> Probablemente si  <input type="checkbox"/> Indeciso  <input type="checkbox"/> Definitivamente no  <input type="checkbox"/> Probablemente no</p>	<p><b>Me gustaria mucho jugar futbol</b></p> <p><input type="checkbox"/> Definitivamente si  <input type="checkbox"/> Definitivamente no  <input type="checkbox"/> Probablemente no  <input type="checkbox"/> Probablemente si  <input type="checkbox"/> Indeciso</p> <p><b>Si por mi fuera jugaria todos los dias</b></p> <p><input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo  <input type="checkbox"/> Probablemente si  <input type="checkbox"/> No estoy seguro  <input type="checkbox"/> Definitivamente no  <input type="checkbox"/> Probablemente no</p> <p><b>Pagaría por jugar</b></p> <p><input type="checkbox"/> Probablemente si  <input type="checkbox"/> Probablemente no  <input type="checkbox"/> Indeciso  <input type="checkbox"/> Definitivamente si  <input type="checkbox"/> Definitivamente no</p>

### 10.17.2- Cómo se construye una escala Likert

Para construir una escala Likert, necesitamos un gran número de afirmaciones que califiquen al objeto de actitud, que se someten, para su validación, a un grupo piloto para obtener las puntuaciones del grupo en cada ítem o frase. Estas puntuaciones se correlacionan con las del grupo a toda la escala (la suma de las puntuaciones de todas las afirmaciones), y las frases o reactivos, cuyas puntuaciones se correlacionen significativamente con las puntuaciones de toda la escala, se seleccionan para integrar el instrumento de medición. Asimismo, debe calcularse la confiabilidad y validez de la escala.

Para construir una escala Likert, debemos tener en cuenta algunos aspectos importantes que le den validez a nuestro instrumento y la seguridad de que los resultados de la medición correspondan, realmente, a lo que los encuestados manifiestan; estas son, por ejemplo: 1) seguridad de que las afirmaciones y alternativas de respuesta, consideradas en la escala, sean comprendidas por los encuestados; 2) que los participantes en la encuesta, tengan la capacidad de discriminación requerida. Estos aspectos, serán evaluados cuidadosamente en el estudio piloto. Estas escalas pueden ser auto-administradas o aplicadas por entrevistadores, en cuyo caso es recomendable mostrar al entrevistado una tarjeta donde se presenten las alternativas de respuestas o categorías. Las escalas Likert pueden formar parte de un cuestionario mayor.

En la actualidad, la escala original con frases se ha extendido a preguntas y observaciones. Como se puede observar en el siguiente ejemplo para evaluar al Director de su hospital. Ejemplo:

¿Cómo considera Ud. al Director de su hospital?

(5) Muy buen Director

(4) Buen Director

(3) Regular

(2) Mal Director

(1) Muy mal Director

Podría prepararse una escala de Likert para evaluar un conjunto de preguntas sobre un determinado servicio, por ejemplo para evaluar la calidad de atención en el Servicio de Emergencia de una institución hospitalaria.

Tabla 8.- Ejemplo de Escala de Likert para evaluar varias preguntas

¿Cómo calificaría la atención en Emergencia, en relación a?	Excelente 5	Muy bueno 4	Regular 3	Malo 2	Muy malo 1
Atención en la recepción	5	4	3	2	1
Tiempo espera en Emergencia	5	4	3	2	1
Tiempo para hacer los análisis	5	4	3	2	1
Tiempo de resultados de análisis	5	4	3	2	1
Atención por el técnico de Lab.	5	4	3	2	1
Atención por Aux. de enfermería	5	4	3	2	1
Atención por la enfermera	5	4	3	2	1
Atención por el médico	5	4	3	2	1
Confort de la sala de espera	5	4	3	2	1
Estado de los ambientes de E.	5	4	3	2	1

## Otros métodos cuantitativos de recolección de datos

Además de los cuestionarios y las escalas de actitudes, en investigación, se dispone de otros métodos para recolectar los datos, tan útiles y fructíferos como los mencionados. Entre tales técnicas se encuentran: el análisis de contenido cuantitativo, la observación. Las pruebas estandarizadas e inventarios, datos secundarios (obtenidos por otros actores, etc).

### 10.18.- Diferencial semántico

Originalmente desarrollado por Osgood, Suci y Tannenbaum (1957)<sup>8</sup> para explorar las dimensiones del calificativo de la actitud o característica de una cosa u objeto a evaluar; consiste en una serie de pares de adjetivos extremos (opuestos) que califican la actitud de una persona o la característica del objeto a evaluar, ante los cuales se solicita la opinión o calificación del participante. El participante debe calificar al objeto a partir de un conjunto de adjetivos bipolares; entre cada par de éstos, se presentan varias opciones, de las cuales, la persona encuestada, selecciona la que considera que en mayor medida refleje su actitud. Las escalas podrán tener 3, 4, 5, 6, 7 categorías u opciones de respuesta, dependiendo del objeto a evaluar y la capacidad de discriminación de los evaluados (grado de instrucción); menor capacidad de discriminación, menor número de categorías.

Si el participante considera que la actitud del objeto se relaciona mejor con uno de los extremos de la escala, la respuesta se marcará de la siguiente forma:

bueno: \_\_\_\_\_ :   X   : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : malo

bueno: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ :   X   : \_\_\_\_\_ : malo



Si el participante considera que la actitud del objeto se relaciona, más o menos, con alguno de los extremos, la respuesta se marcará, de la siguiente forma:

bueno: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ :  X  : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : malo

bueno: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ :  X  : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : malo

Si el participante considera que la actitud del objeto se ubica en una posición intermedia de la escala (neutral), la respuesta se marcará:

bueno: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ :  X  : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : malo

<p><b>Adjetivos bipolares: ejemplos</b></p> <p>fuerte-débil  poderoso-impotente  grande-pequeño  vivo-muerto  bonito-feo  joven-viejo  alto-bajo  rápido-lento  claro-oscuro  gigante-enano  caliente-frío  perfecto-imperfecto  costoso-barato</p>	<p>agradable-desagradable  activo-pasivo  bendito-maldito  seguro-peligroso  arriba-abajo  bueno-malo  útil-inútil  dulce-amargo  favorable-desfavorable  profundo-superficial  asertivo-tímido  agresivo-pacífico  honesto-deshonesto  sincero-hipócrita  bien intencionado - mal intencionado</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 10.19.- Codificación de escalas

Las categorías o puntos de las escalas pueden codificarse de diferentes formas, ejemplos:

Resistente								Frágil
	1	2	3	4	5	6	7	

Resistente								Frágil
	3	2	1	0	-1	-2	-3	

Bueno						Malo
	1	2	3	4	5	

Bueno						Malo
	2	1	0	-1	-2	

#### 10.19.1.- Codificación utilizando un programa de análisis estadístico

En la actualidad, con la gran variedad de herramientas informáticas de las que disponen los investigadores, la codificación de datos, la realizan, directamente, transfiriendo los valores registrados en los instrumentos utilizados (cuestionarios, escalas de actitudes o equivalentes) a un archivo/matriz de un programa computarizado de análisis estadístico (SPSS®, Minitab o equivalente); de lo contrario, los datos son capturados en un documento de Excel (matriz) y luego son trasladados a un archivo del programa de análisis.

### **10.19.2.- Errores de codificación**

Al introducir los valores en la lista de los datos, se puede cometer errores de tecleo. Por ejemplo, que en un ítem o variable categórica de la matriz donde solamente se tenían dos categorías, aparezca en uno o más casos una no contemplada (imaginemos que tenemos el ítem *género* con las opciones: 1 = masculino y 2 = femenino, y alguien teclea un “3” o un “8”, esto es un error de codificación; o bien que, en una lista de tres opciones, 1, 2 o 3, aparece w.- Los errores deben corregirse revisando los cuestionarios y corrigiendo el error.

Tendremos en cuenta que los valores perdidos no son errores de codificación, puesto que, al registrarlos como tales, estamos informando al programa que son, precisamente, valores perdidos y de ser el caso, se excluyen del análisis de frecuencias, salvo que deseáramos saber cuántos, no contestaron o lo hicieron incorrectamente (pero por default no cuentan, por ejemplo, para calcular promedios y análisis inferenciales)<sup>8</sup>.

### **10.20.- Procesamiento, análisis e interpretación de datos (información)**

Luego de haber recolectado los datos correspondientes a las variables de los proyectos de investigación, es recomendable someterlos a un control de calidad antes de procesarlos y analizarlos estadísticamente, para luego ser interpretados<sup>50</sup>.

Dependiendo de la cantidad de datos proporcionados por la información, de los objetivos e hipótesis planteadas en el proyecto de investigación y las variables evaluadas, el procesamiento y análisis de datos, puede hacerse manualmente o utilizando un programa de computación. Si en el proyecto de investigación se han utilizado pocos casos, se han evaluado pocas variables y sólo queremos hacer un

análisis multivariado, aún tratándose de pocos casos, sería mejor utilizar un programa estadístico<sup>51</sup>.

Para realizar el procesamiento de la información captada, tenemos que, en primer lugar, clasificar la información captada, lo cual significa que tenemos que agrupar la información en categorías, en lo posible excluyentes, lo que nos permitirá una adecuada presentación a través de tablas o gráficas. Igualmente, El análisis se realiza tomando en cuenta los niveles de medición de las variables y mediante la estadística, que puede ser descriptiva y de inferencia. El análisis estadístico descriptivo, dependiendo del tipo de variable, nos permite: distribución de frecuencias (tasas, proporciones o porcentajes, promedios, razones); medidas de tendencia central (media, mediana, moda); medidas de variabilidad o de dispersión (rango, desviación estándar, varianza). Los análisis estadísticos de inferencia nos permite estimar parámetros y probar hipótesis y se basa en la distribución de la muestra, y los análisis pueden ser: paramétricos, no paramétricos y multivariados. Los análisis paramétricos comprenden: Coeficientes de correlación, Regresión lineal, Prueba t, Prueba de la diferencia de proporciones, Análisis de varianza, Análisis de covarianza. Las pruebas estadísticas no paramétricas, comprenden: *Chi* cuadrado, Coeficientes de Spearman y Kendall, Coeficientes para tabulaciones cruzadas; finalmente, los análisis multivariados cuando se quiere evaluar la relación de más de dos variables, consideradas en el protocolo de investigación.

Para la presentación de la información en tablas, debemos considerar el número de variables; de ser posible, es preferible hacerlas con dos variables; esto es, tablas de doble entrada, que son las que permiten mayor claridad y las tablas de más de dos variables suelen ser confusas. En todo protocolo, es recomendable establecer la estructura de las tablas que se desea utilizar en la presentación y análisis de

datos; así como el bosquejo de los gráficos que nos permitan visualizar los resultados definitivos de la investigación. **Los gráficos incluyen:** histogramas, gráficos de sectores o pastel, polígonos de frecuencia, diagramas de dispersión, Pareto, Q-Q, P-P, curva COR, etcétera.

En los análisis estadísticos se suelen solicitar los siguientes datos:

1. Informes (resúmenes de casos, información de columnas y renglones).
2. Estadísticos descriptivos (tablas de frecuencias, medidas de tendencia central y dispersión, razones, tablas de contingencia).
3. Comparar medias (prueba  $t$  y análisis de varianza —ANOVA— unidireccional).
4. Modelo lineal general (independiente o factor y dependiente, con covariable).
5. ANOVA (análisis de varianza factorial en varias direcciones).
6. Correlaciones (bivariada —dos— y multivariadas —tres o más—) para cualquier nivel de medición de las variables.
7. Regresión (lineal, curvilínea y múltiple).
8. Clasificación (conglomerados y análisis discriminante).
9. Reducción de datos (análisis de factores).
10. Escalas (fiabilidad y escalamiento multidimensional).
11. Pruebas no paramétricas.

12. Respuestas múltiples (escalas).
13. Validación compleja.
14. Series de tiempos.
15. Ecuaciones estructurales y modelamiento matemático.

Cuando el investigador no tenga experiencia en el manejo de los paquetes estadísticos, de los muchos que existen, es preferible solicitar el apoyo de un estadígrafo para obtener el máximo provecho de la información recabada y darle mayor validez al análisis estadístico y al reporte científico final.

#### **10.20.1.-Análisis Estadísticos: Métodos más empleados**

No siendo expertos en análisis estadísticos, nos limitaremos a nombrar algunas características de los métodos de análisis estadísticas más utilizados, y recomendamos, al lector, revisar los tratados de estadística, para mayor información.

- 1.- Estudios en una sola población.- Se realizan las siguientes estimaciones:
  - a. Estimación de la media poblacional ( $\mu$ )
  - b. Estimación de la proporción poblacional ( $\pi$ )
  - c. Determinación de la relación entre 2 variables categóricas. Se puede utilizar las pruebas de Ji-cuadrado ( $X^2$ ), la prueba exacta de Fisher (tabla de  $2 \times 2$ )
  - d. Determinación de la relación entre 2 variables numéricas: análisis de regresión y correlación lineales simples; análisis de regresión y correlación no lineales simples, en tipos no lineal (exponencial, parabólica, etc.)

- e. Correlación de 2 variables de tipos diferentes: Coeficiente de relación de Spearman (ambas variables medidas en escala ordinal); coeficiente de correlación biserial-puntual (variable dicotómica con una numérica medida en escala de intervalo o de razón).
  - f. Relación entre más de 2 variables numéricas: análisis de relación y correlación múltiples (paquetes estadísticos de computadora).
- 2.- Estudios en dos poblaciones independientes. - En dos poblaciones independientes, pueden contrastarse hipótesis relacionadas con:
    - a.- Dos medidas aritméticas (pruebas “z” o “t” de Student)
    - b.- Dos proporciones
  - 3.- Dos poblaciones relacionadas: “t pareada”, T de Wicoxon o el test de signos (prueba binomial). En dos muestras relacionadas con variables categóricas dicotómicas, se puede usar la prueba  $X^2$  de Mc Nemar
  - 4.- Más de dos poblaciones.- Análisis de varianza (ANAVA), test de Kruskal-Wallis.

Para contrastar más de dos muestras independientes con variables categóricas, se empleará  $X^2$ .

### **10.21.- Aspectos éticos en Investigación**

En 1947 surge el **Código de Nuremberg**, a raíz del enjuiciamiento a un grupo de médicos alemanes por haber utilizado prisioneros de guerra para sus experimentos, considerados inhumanos; de esta manera nace la necesidad de considerar la ética como un aspecto importante de la investigación científica. El código introduce el “consentimiento voluntario” de la persona, conocido hoy como “consentimiento informado”, como indispensable para proteger sus derechos.

**La Declaración de Helsinki.** En la 18ª Asamblea de la Asociación Médica Mundial (AMM), celebrada en Helsinki, Finlandia, en junio de 1964, fueron adoptados los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, con enmiendas en las Asambleas Médicas Mundiales de Tokio 1975; Italia de 1983, Hong Kong de 1989, Sudáfrica de 1996, Edimburgo (Escocia) 2000, Washington 2002, Tokio 2004, Seúl 2008, Fortaleza (Brasil) 2008 y la nueva Declaración de Helsinki del 2013. La Declaración de Helsinki, contiene un conjunto de reglas, de cumplimiento obligatorio por los investigadores médicos, en sus investigaciones con seres humanos (clínicas, terapéuticas, no terapéuticas), incluyendo material humano e información identificable.

**El Reporte Belmont,** en 1978, introduce los tres principios básicos para proteger a las personas; estos son:

**a. Respeto a la persona**

- Los individuos deberán ser tratados como agentes autónomos
- Protección a las personas con autonomía disminuida

**b. Beneficencia**

- No producir daño en las personas
- Buscar el máximo beneficio con el menor daño posible

**c. Justicia**

- Los beneficios y riesgos de la investigación, son distribuidos por igual entre todos los sujetos de investigación.

En la **Declaración de Helsinki II**, Antes de realizar cualquier investigación en seres humanos, se debe contar con “**Consentimiento Informado**”, **firmado**, de todos los sujetos que fueran a participar en la investigación. Antes de firmar el consentimiento informado, libremente aceptado, deben ser informados por el investigador, de todos los detalles de la



investigación, incluyendo: tipo de investigación, objetivos de la investigación, método a utilizar, posibles riesgos y beneficios, confidencialidad y privacidad en el manejo de los datos obtenidos, que su participación es voluntaria y que, en cualquier momento podrían retirarse de la investigación en curso, sin que esto pudiera significar pérdida de las posibilidades de recibir atención médica o alguna represalia de parte de los investigadores o médicos tratantes<sup>36,38</sup>.

### **10.21.1.- Aspectos Éticos de las Buenas Prácticas Clínicas**

Recogemos de la Declaración de las Américas, los principios éticos, fundamentados principalmente en la Declaración de Helsinki, deben ser la base para la aprobación y la realización de los ensayos clínicos. Tres principios éticos básicos de similar fuerza moral—el respeto a las personas, la beneficencia y la justicia— impregnan todos los principios de buenas prácticas clínicas (BPC) enumerados a continuación<sup>34,35,36</sup>.

- 1.- Los ensayos clínicos deben realizarse sólo si los beneficios previstos para cada sujeto del ensayo y para la sociedad superan claramente a los riesgos que se corren.
- 2.- Aunque los beneficios de los resultados del ensayo clínico para la ciencia y la sociedad son importantes, debe tenerse en cuenta que, las consideraciones fundamentales son las relacionadas con los derechos, la seguridad y el bienestar de los sujetos del ensayo.
- 3.- Un ensayo se realizará cumpliendo el protocolo que ha recibido previamente la aprobación o la opinión favorable del comité de revisión institucional (CRI) o del comité ético independiente (CEI).
- 4.- La aprobación de los ensayos clínicos de los productos experimentales estará respaldada por información

- preclínica y, cuando proceda, por información clínica adecuada.
- 5.- Los ensayos clínicos deben ser sólidos desde el punto de vista científico y estarán descritos en un protocolo claro y detallado.
  - 6.- Se obtendrá de cada sujeto la autorización con conocimiento de causa previa a la participación en ensayos clínicos.
  - 7.- Médicos calificados (o, si fuera apropiado, dentistas calificados) se encargarán de la atención médica de los sujetos del ensayo y de cualquier decisión médica tomada en su beneficio.
  - 8.- En virtud de la educación, la formación y la experiencia, estos profesionales estarán adecuadamente calificados para realizar su cometido en lo que respecta al ensayo y a los sujetos que participan en este.
  - 9.- El registro, la gestión y el almacenamiento de toda la información del ensayo clínico serán adecuados para que la notificación, la interpretación y la verificación del ensayo sean precisas.
  - 10.- Se protegerá la confidencialidad de los registros que pudieran revelar la identidad de los sujetos, respetando las reglas de privacidad y de confidencialidad de acuerdo con los requisitos normativos aplicables.
  - 11.- Los productos experimentales se fabricarán, manejarán y almacenarán conforme a las buenas prácticas de fabricación (BPF) aplicables, y se utilizarán conforme al protocolo aprobado.
  - 12.- Se implantarán sistemas con procedimientos que garanticen la calidad de cada aspecto del ensayo.

### **10.21.2.- Aspectos Éticos en Investigaciones Pre-Clínicas**

En 1985, se publicaron los principios internacionales para investigaciones biomédicas con animales (The International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals) tratando de establecer las mejores prácticas y estándares para el cuidado de los animales de laboratorio. Desde la publicación de la guía de principios originales, el enfoque de la investigación en animales se ha extendido significativamente y han ocurrido numerosos avances tecnológicos internacionales que ha permitido el involucramiento de la sociedad en la protección a los animales de investigación. La guía revisada, fue el producto de la participación del Consejo para Organizaciones Internacionales para Ciencias Médicas (CIOMMS, de sus siglas en inglés) y el Consejo Internacional para Animales de Laboratorio de Ciencias (CLAS, de sus siglas en inglés), cuya misión común era colaborar con el avance internacional en ciencias biomédicas. Participaron diferentes científicos, veterinarios y otros profesionales involucrados en investigación biomédica con animales; entre otros aspectos, consideran que el uso de animales con propósitos científicos o educacionales es un privilegio que debe realizarse con obligación moral y responsabilidad para la institución y el investigador con la máxima protección posible para los animales; y que sólo deberían usarse animales cuando fuera estrictamente necesario y sea científica y éticamente justificado. (ver: INTERNATIONAL GUIDING PRINCIPLES FOR BIOMEDICAL RESEARCH INVOLVING ANIMALS). El manejo de animales de investigación deberá hacerse respetando la Declaración Universal de Derechos Universales de los Animales, proclamados por la UNESCO en 1977). The Universal Declaration of Animal Rights (UNESCO 1977, UNITED NATIONS 1978<sup>25,26</sup>

## 10.22.- Cronograma de actividades

En esta parte del protocolo se considerará la relación de las diferentes actividades que se realizarán para ejecutar el protocolo propuesto; obviamente, el tiempo necesario para realizar la investigación y la elaboración del informe final, dependerá del tipo de investigación a realizar y la magnitud de la misma. Entre las acciones a realizar se considerarán:

- a. Selección del problema.
- b. Revisión bibliográfica minuciosa (podría constituir el punto limitante de la investigación).
- c. Elaboración del protocolo.
- d. Ejecución del protocolo: podría considerarse diferentes actividades (dependiendo del proyecto), como: realización de pruebas, análisis de laboratorio, captación de información, análisis estadístico, etc.
- e. Elaboración del informe final y publicación.

En las investigaciones de innovación tecnológica, debería considerarse, transferencia tecnológica.

Finalmente, la última pregunta que debe ser absuelta, para realizar satisfactoriamente nuestro proyecto de investigación, es: **¿Qué requiero para realizar mi investigación?**

## CAPÍTULO VI

**¿Qué requiero para realizar mi investigación?**

**¿Cuáles son los recursos que necesito?**

Cada hombre es arquitecto de su destino. Hacer o no hacer algo,  
sólo depende de nuestra voluntad y perseverancia

**ALBERT EINSTEIN**

### **11.- Recursos**

Ninguna investigación puede ser realizada si no se dispone de recursos, los mismos que pueden ser: humanos, materiales y financieros y deben estar asegurados antes de iniciar la ejecución de un proyecto de investigación, de lo contrario, el proyecto será inviable.

#### **11.1.- Recursos humanos**

Para considerar viable nuestro proyecto de investigación debemos mencionar las personas que participarán en la investigación y el personal que será necesario contratar: especialistas, encuestadores, entrevistadores, técnicos de laboratorio, etc.

#### **11.2.- Recursos materiales**

Consideraremos los equipos de laboratorios que requerimos utilizar, la disposición de equipos del lugar donde pretendemos llevar a cabo la investigación, los reactivos necesarios; igualmente, será importante considerar la necesidad de alquilar algún equipo; en casos de investigaciones clínicas, además, es necesario considerar los archivos y la autorización para su utilización.

### **11.3.- Recursos financieros**

Todos los actos de la vida tienen un costo, la investigación no escapa a esta aseveración, por lo tanto deberá considerarse, en forma detallada, el costo del proyecto y la o las fuentes de financiación, es decir, considerar los recursos financieros. Es recomendable elaborar el presupuesto detallado a fin de buscar fuentes de financiamiento.

En el Perú, contamos con fuentes de financiamiento nacionales e internacionales; entre las internas (nacionales) contamos con Cocytec, Fondecyt, y otras y como fuentes externas o internacionales podemos mencionar: OMS (OPS), Organización de las Naciones Unidas (ONU), Agencias Internacionales para el Desarrollo (AID) y algunas fundaciones, la mayoría norteamericanas.

## **TÍTULO III**

### **INFORME FINAL**

Hacer una investigación y no publicarla, es como  
mantener apagada una vela en la oscuridad

**BENJAMÍN CASTAÑEDA**

## **CAPÍTULO I**

### **Aspectos generales**

#### **1.- Aspectos generales**

La investigación, la verdad y la ciencia están íntimamente ligadas entre sí; la investigación científica es generadora de conocimientos, los mismos que nos acercan a la verdad y los conocimientos verdaderos constituyen el contenido medular de la ciencia. No tendría sentido investigar y crear conocimientos reales y verdaderos si, éstos, no benefician a la comunidad entera; es por ello que una investigación realizada y no difundida, no tiene sentido, en el contexto actual de un mundo globalizado y más interdependiente.

Muchos investigadores, entre los que nos consideramos, sostienen la idea de que la investigación científica y la publicación de los resultados, son actividades íntimamente relacionadas y que la investigación no termina con la ejecución del proyecto de investigación, sino con la publicación de los resultados; comparto con la concepción de este pensamiento. Algunos autores, aún son más categóricos y sostienen que la investigación científica no termina, ni siquiera con la publicación de los resultados, sino con la comprensión del artículo publicado por parte del lector. No tiene sentido realizar una investigación científica, por más importante que ésta sea, si nos guardamos los resultados

obtenidos; en realidad es como si no hubiéramos realizado la investigación; con el fenómeno de globalización que vivimos, en todos los aspectos, no podemos ser egoístas y guardar los resultados sólo para nosotros, debemos compartirlos con los demás y permitir que los resultados de la investigación, sobre todo si son importantes, beneficien a la comunidad científica y al mundo entero.

Los científicos utilizan diferentes medios de difusión para la comunicación de los resultados de investigación; los cuales pueden ser: formales, informales, semi-formales y electrónicos. La **comunicación científica formal**, se sustenta en diferentes medios de comunicación escrita, como por ejemplo: revistas, libros, informes técnicos, revisiones de literatura, revisiones bibliográficas, etc.

En la comunicación científica informal, la transferencia de conocimientos se realiza a través de contactos personales, en forma directa, en conferencias, conversaciones, seminarios, coloquios, fax, teléfono; naturalmente, estas fuentes de comunicación, no restan importancia al contenido de la comunicación. La comunicación científica semi-formal utiliza aspectos formales e informales y facilita la discusión y análisis crítico por los pares, enriqueciendo el contenido. La comunicación electrónica, difunde los conocimientos a través de medios electrónicos, cada vez más utilizados en la actualidad.

### **1.1.- Redacción científica**

Es la forma de comunicar los resultados de una investigación científica, a través de un artículo científico, es una destreza que se aprende y perfecciona; como tal debemos tener en cuenta algunos requisitos para que ésta, cumpla con su principal objetivo cual es la comunicación de los resultados de una investigación. La comunicación de los



resultados de una investigación. La comunicación de los resultados de una investigación científica por muy buena que ésta sea, a través de una redacción inadecuada y pobre resta méritos al proceso de investigación y reduce la importancia que éste puede tener; consideramos que para que el investigador escriba correctamente un artículo científico, debe reunir, fundamentalmente, tres condiciones:

- a.- Conocimiento, profundo, del tema
- b.- Dominio del idioma
- c.- Dedicación para redactar el artículo

### **1.1.1.- Condiciones de la Redacción Científica**

#### **1.1.1.1.- Conocimiento del tema**

Creo que no requiere de mayor explicación, la necesidad de que el investigador conozca, a profundidad, el tema que está investigando y cuyos resultados quiere comunicar a la comunidad científica y al público, en general; de esta manera, podrá explicar con mayor claridad, seguridad y, pondrá mayor énfasis en los aspectos que quiere difundir y transmitirá la idea de su participación en la ejecución del proyecto de investigación.

#### **1.1.1.2.- Dominio del idioma**

No es fácil escribir un artículo científico, quien lo hace debe tener un gran manejo del idioma en que redactará la comunicación científica; para ello debe tener un gran conocimiento y manejo del vocabulario, no sólo científico, sino, también, del vocabulario común; saber construir y redactar oraciones completas y coherentes; redactar párrafos completos que faciliten la comprensión de los lectores; gran manejo de las palabras adecuadas y las normas de puntuación que hagan, de la publicación, un artículo claro, sencillo y de fácil entendimiento.

Obviamente, sería preferible, redactar el artículo científico, en el idioma más utilizado por los científicos, a efectos de que sea consultado por el mayor número posible de lectores, garantizándonos una mayor difusión de los resultados de nuestras investigaciones. No dudamos que el idioma de los científicos, es el inglés, en el que se comunican más del 90% de los resultados de las investigaciones científicas; por lo tanto, es importante que los investigadores tengan dominio de este idioma.

### **1.1.2.- Cualidades de una buena redacción científica**

Para facilitar la lectura y comprensión de un artículo científico, es necesario que la redacción del mismo, cumpla con algunos requisitos que son considerados como cualidades de una buena redacción, tales como las siguientes:

**1.1.2.1.- Claridad de la redacción**, significa que el artículo es fácil de leer y entender, que las oraciones son claras y bien redactadas, no muy extensas, lenguaje sencillo y sin adornos literarios ni redundantes.

**1.1.2.2.- Longitud de las oraciones y los párrafos**, la longitud de oraciones y párrafos considerados en la narrativa debe ser tal que no dificulte su lectura y entendimiento, que no haga perder el sentido de la comunicación, cosa que podría suceder con oraciones muy largas o párrafos extensos. Al redactar un artículo, se recomienda dejar un espacio, o una sangría al inicio del mismo, a efecto de precisar que se trata de otro párrafo.

**1.1.2.3.- Propiedad y precisión.-** Recordemos que redactamos un artículo para comunicar los resultados de nuestra investigación, a nuestros lectores, por lo tanto, el lenguaje debe ser el adecuado y usaremos las palabras que transmitan, realmente, lo que queremos decir. Recordemos,

que una mala redacción podría hacernos perder la oportunidad de comunicar los datos más importantes de la investigación, obtenidos con mucho esfuerzo y trabajo.

**1.1.2.4.- Brevedad y concisión.-** Debemos utilizar las palabras necesarias para comunicar lo que queremos transmitir; el exceso de palabras puede dificultar la comprensión del artículo y encarece la publicación (la publicación científica es cara); debemos utilizar las palabras adecuadas y en el menor número posible.

Un ejemplo podría ser el siguiente:

“La administración del fármaco se hizo por vía oral, a cada animal, a un total de 20 animales”; lo mismo se diría con:

“A 20 animales se les administró el fármaco, vía oral”

### **1.1.3.- Errores más frecuentes en la redacción científica:**

Los errores que con mayor frecuencia observamos en la redacción científica, son los de sintaxis, puntuación, redundancia, verbalismo, vocabulario rebuscado, uso injustificado de extranjerismo.

**1.1.3.1.- Errores de sintaxis.-** Es frecuente la alteración del orden de las palabras, lo que dificulta su comprensión y requiere que el lector lea varias veces la frase u oración y muchas veces, altera el significado de las mismas; igualmente, es frecuente la falta de concordancia de número y género. Ejm.:

“Beneficios del tratamiento quirúrgico en el cáncer de Piel”

Si lee correctamente, Ud. Interpreta que los beneficios son para el cáncer de piel, lo correcto sería:

“Beneficios del tratamiento quirúrgico del cáncer de piel”, el beneficio es para el paciente portador de cáncer de piel.

“Estado de salud basado en la evaluación Médica Pre-Ocupacional de los trabajadores fabriles de una Compañía cervecera, en la Ciudad de Lima, año 2004”

La forma correcta sería:

“Estado de salud de los trabajadores fabriles de una compañía cervecera, basado en la evaluación pre-ocupacional, Lima-2004”

Para reducir los errores de sintaxis, se recomienda que el sujeto esté junto al verbo y los adjetivos que lo califican y que el adverbio esté junto al adjetivo que lo modifica.

#### **1.1.3.2.- Errores de puntuación**

Dentro de éstos, el más frecuente es el uso inadecuado de la coma; recordemos que el uso inadecuado de la puntuación dificulta la lectura y el entendimiento del problema, determinando la lectura repetida a efecto de poder comprender lo que el investigador quiere comunicar.

**1.1.3.3.- Redundancia.-** Es muy común en la conversación cotidiana, pero en la comunicación escrita, las palabras redundantes son innecesarias y sólo le quita calidad a la comunicación científica.

**1.1.3.4.- Verbalismo.-** consiste en el uso excesivo de palabras, muy frecuente en la comunicación oral, pero en la comunicación escrita no contribuye a aclarar las ideas y sólo alarga la comunicación, innecesariamente, e incrementa los costos de la publicación.

**1.1.3.5.- Uso de extranjerismos.-** Existe una tentación para el uso de términos de otro idioma, porque nos da la sensación de poseer una mayor cultura; es muy frecuente el uso de términos en inglés, ya que éste es el idioma más importante

para la publicación científica. Recordemos que el uso excesivo de términos de idiomas extranjeros empobrecen nuestro idioma y no contribuye a mejorar la calidad de la comunicación científica. Con cierta frecuencia se usa términos en latín, mucha veces mal empleados, como por ejemplo: “la currícula..” en vez de el currículo que sería lo adecuado en español, consideremos que currícula es el plural de curriculum.

**Marcadores textuales.**- Son útiles usados adecuadamente y contribuyen a la comprensión del texto; el abuso de los mismos, por el contrario, dificultan su lectura. Son utilizados en lugares importantes del texto para que los lectores puedan localizarlos fácilmente y favorecer la comprensión de la lectura; por ejemplo al introducir un tema en el texto, al introducir temas nuevos, al establecer un orden o para distinguir un tema (el objetivo principal de..., queremos resaltar, en primer lugar, lo más importante, etc. etc.)

A efecto de que nuestros resultados sean apreciados por nuestros pares (investigadores) y, de ser necesario, puedan ser replicados por otros investigadores, es importante que la comunicación de todo el proceso de investigación y, particularmente, nuestros resultados (hallazgos), sean comunicados o publicados siguiendo ciertas pautas establecidas por los órganos de publicación científica, utilizando un lenguaje común a todos los investigadores, para permitir el análisis externo y la discusión en el ámbito científico, éste es el lenguaje científico que requiere ceñirse a algunas pautas importantes, como por ejemplo:

#### **1.1.4.- Estilos de narración y citación**

Existen diferentes estilos de narración científica y presentación de citas bibliográficas, siendo, los más utilizados en las investigaciones biomédicas, el estilo Vancouver y el estilo APA.<sup>43</sup>

**Estilo Vancouver:** De uso frecuente entre las revistas médicas se basa en gran parte en el estilo de la *National Library of Medicine*.

**Estilo Harvard:** Muy utilizado en física, ciencias naturales e, incluso, en las ciencias sociales.

**Estilo MLA:** Desarrollado por la *Modern Language Association* (MLA). Se emplea con frecuencia en la realización de informes y trabajos de investigación del lenguaje.

**Estilo Chicago.** Desarrollado por la Universidad de Chicago. Utilizado en Ciencias Humanas.

**Estilo APA:** Creado por la *American Psychological Association* (APA), es el estilo más difundido dentro de las publicaciones científicas en psicología.

En el ámbito de las ciencias de la salud, frecuentemente, nos ceñimos a las recomendaciones contenidas en las normas de Vancouver; por lo que la estructura de publicación de una investigación científica en las revistas especializadas, siguen el sistema IMRD (Introducción, Métodos, Resultados, Discusión y conclusiones). En resumen, el informe final de un proyecto de investigación ejecutado, deberá tener el siguiente formato:

- 1.- Título
- 2.- Resumen (en español e inglés)
- 3.- Introducción
- 4.- Material y Métodos
- 5.- Resultados
- 6.- Discusión y conclusiones
- 7.- Información bibliográfica
- 8.- Anexos

## CAPÍTULO II

### ¿Cómo escribir el título?

Las primeras impresiones son impresiones fuertes; por ello, el título debería ser bien estudiado y dar, en la medida en que lo permitan sus límites, una indicación clara y concisa de lo que vendrá luego.

**T. CLIFFORD ALLBUTT**

#### 2.1.- Importancia

El autor de un artículo científico, debería considerar que el título de una publicación científica es, sumamente importante para los objetivos de la publicación, cual es la difusión de los resultados de la investigación en la comunidad científica y que ésta pueda ser leída, consultada o replicada por el mayor número posible de investigadores; el título es como la puerta de entrada a la investigación realizada; sobre todo, en la actualidad cuando la producción científica se incrementa exponencialmente, haciendo casi, imposible poder consultar la gran mayoría de investigaciones publicadas. Lo primero que hacemos los investigadores al preparar nuestros protocolos, es consultar la información científica relacionada con la investigación que pretendemos realizar; en este sentido, buscamos en las fuentes de información, trabajos relacionados con nuestro tema de investigación, para ello leemos los títulos de las publicaciones, si el título nos parece importante y relevante con nuestra investigación, revisamos el resumen y de considerarlo útil para nuestro protocolo, buscamos la publicación completa. El título debería concordar con los objetivos de la investigación y expresar, claramente, lo que queremos hacer; un mal título podrá determinar que una buena investigación deje de ser consultada, conocida y apreciada en todo su valor.

El título de un trabajo científico, debería ser claro, preciso, conciso y usar el mínimo número necesario de

palabras para expresar el contenido de la investigación, a lo que Robert Day define como un buen título “menor número posible de palabras que describen adecuadamente el contenido de un artículo”. Tengamos en cuenta que los servicios de indización bibliográfica y resúmenes de artículos, así como muchos sistemas de recuperación de obras computarizadas dependen, principalmente, de buen título. Un artículo científico publicado con un título inadecuado, podría ser la causa que éste nunca llegue al público al que está dirigido.

## 2.2.- Características de un buen título:

Un buen título debe ser: **preciso, conciso, claro, de extensión adecuada, expresar el contenido de la investigación** y guardar una **buena sintaxis**. **Preciso** significa que debe expresar lo que el investigador quiere comunicar, en pocas palabras (**conciso**), de fácil comprensión para el lector (**claro**) y utilizar el mínimo número de palabras para transmitir el mensaje del investigador (**extensión adecuada**). Recordemos que los títulos demasiado cortos usan términos demasiado genéricos y no son precisos y que los títulos demasiado largos, por lo general, utilizan palabras superfluas como: “Estudios de ..., Evaluaciones de..., el propósito del estudio...; son confusos, desaniman la lectura del trabajo y dificultan la indización en las fuentes de información. Las palabras utilizadas en el título deben guardar un orden adecuado (sintaxis); la falta de sintaxis dificulta la comprensión, a los lectores. Robert Day, consigna los siguientes títulos de trabajos científicos publicados en prestigiosas revistas, donde apreciamos claramente la falta de sintaxis<sup>52</sup>:

Trabajo presentado, para su publicación a la revista *Journal of Bacteriology*: “Mecanismo de supresión de la neumonía no transmisible en la rata inducida por el virus de la



enfermedad de Newcastle”. Según este título, pareciera que la rata es inducida por el virus de la enfermedad de Newcastle; lo correcto sería: “Mecanismo de supresión de la neumonía no transmisible, inducida por el virus de la enfermedad de Newcastle en la rata”.

“Infecciones múltiples de los recién nacidos como consecuencia de la implantación de *Staphylococcus aureus* 502A”. (*Bacteriol. Proc.*, p. 102, 1968); más adecuado sería: “Infecciones múltiples por *Staphylococcus aureus* 502<sup>a</sup> en recién nacidos”.

Se recomienda no utilizar abreviaturas, nombres patentados, formas químicas o jerga en los títulos de publicaciones científicas, por lo general, restan claridad al título.

### **2.3.- Definición de autoría**

La autoría de los artículos científicos, debería considerar sólo a aquellos, que contribuyeron realmente a la concepción general y la ejecución de los experimentos. Asimismo, los autores deberían enumerarse por orden de importancia en relación con su participación en los experimentos, siendo el primero el autor principal, al segundo como principal asociado y así sucesivamente.

Los investigadores o supervisores no deben solicitar ni permitir que sus nombres se incluyan en manuscritos de investigaciones en las que no hubieran participado. El autor de un artículo científico es el responsable intelectual de los resultados de la investigación que se está comunicando. En la actualidad, muchas investigaciones son multidisciplinarias y colaborativas por lo que es casi imposible pretender que todos los investigadores participantes, de diversas disciplinas, puedan sustentar todos los aspectos de un artículo escrito.

Sin embargo, cada autor debe ser plenamente consciente y aceptar responsablemente la decisión de sus colegas.

Para ser considerados como autores (co-autores), cada uno de los investigadores deberían haber participado en forma importante en la planificación o ejecución de la investigación.

Es conveniente que la secuencia de los autores de un artículo a publicar se decida, por consenso, antes de iniciar la investigación. De ser necesario hacer algún cambio posterior, según la naturaleza del trabajo, éste debería aprobarse, igualmente, por consenso.

## **2.4.- Enumeración de autores**

Cuando participan varios investigadores en la realización de una determinada investigación, algunas veces, surgen problemas acerca del orden en que deben ser considerados los autores. No existen normas establecidas acerca de cuál es el orden en que deben considerarse los investigadores; algunas revistas (inglesas) establecen que el orden en que debería considerarse los autores, es el alfabético, cosa no establecida en revistas norteamericanas. Una costumbre muy difundida es considerar al primer investigador como investigador principal y al resto como co-autores. Aún existe la tendencia de considerar como autores a todos los que trabajan en el laboratorio, incluidos los técnicos, conocido como método de “lista de lavandería”.

### **2.4.1.- Forma adecuada y uniforme**

En relación a cómo deben figurar los nombres de los autores, es preferible que la designación sea por el nombre de pila y los apellidos. La utilización, por parte de los autores, de sólo sus iniciales, lo que no es raro, puede generar confusión en la bibliografía científica. Si un autor utiliza solo iniciales, lo

que ha sido una lamentable tendencia en la ciencia, la bibliografía científica puede resultar confusa y los servicios de información bibliográfica tendrían una ardua tarea para mantener las cosas como son debidas. Tengamos en cuenta que la recuperación de obras científicas es un proceso computarizado (y que las computadoras pueden confundirse fácilmente).

Muchos catálogos y sistemas computarizados de localización de obras en las bibliotecas, se basan en el principio del *truncamiento*. No es necesario introducir un título largo, ni un nombre completo; se ahorra tiempo abreviando (*truncando*) la entrada.

En general, las revistas científicas no consignan los títulos ni los cargos de los autores a continuación de los nombres de los mismos. Sin embargo, la mayoría de las revistas médicas incluyen los títulos junto con los nombres. Los cargos también se enumeran a menudo, ya sea después del nombre y el título, o en notas al pie de la primera página. Sin embargo, ni siquiera en las revistas médicas se indican, en las referencias, los títulos y cargos de los investigadores (por ejemplo, Dr.). Los autores deberán consultar a la revista las "Instrucciones a los autores", o algún número reciente de ésta para saber qué sistema se prefiere. Si una revista permite incluir tanto títulos como cargos, tal vez permita también un poco de publicidad, como sugería el temible Leo Rosten (1968)<sup>52</sup>

#### **2.4.2.- Enumeración de las direcciones**

Una adecuada identificación de los autores, permite que éstos agrupen adecuadamente sus publicaciones en los índices de citas; aunque las normas para consignar la dirección de los autores son sencillas, a menudo, existe confusión, debidas, generalmente, a las normas que establecen las revistas. Cada

autor debería consignar el nombre y la dirección del laboratorio donde se realizó la investigación; en caso en que el autor cambie de dirección antes de la publicación del artículo, deberá comunicar la dirección actual. Si participan dos o más autores de diferente laboratorio o instituciones, las direcciones deberán consignarse en el mismo orden que el de los autores y deberían consignar una llamada (asterisco) en la parte superior derecha del nombre para indicar la institución a la que pertenecen.

La finalidad de consignar la dirección de los autores es porque nos permite identificar al autor, y también proporciona (o debería proporcionar) su dirección postal; necesaria, entre otras razones, para saber a dónde dirigirse para obtener separatas. Aunque por lo general no es necesario indicar las direcciones de las calles en el caso de la mayoría de las instituciones, hoy debería ser obligatorio dar el código postal.

Los autores deberían conocer las normas de la revista, al respecto, y decidir *a priori* quién adquirirá y distribuirá las separatas para anotar su dirección. Los investigadores deben consignar, obligatoriamente, nombre y dirección.

## CAPITULO III

### ¿Cómo escribir el Resumen?

Quién nada arriesga, nada tiene derecho a esperar

FRIEDRICH VON SCHILLER

#### 1.- Importancia

Después del título de un artículo científico publicado, probablemente, el resumen, es la parte más leída por los amantes de la información científica y los buscadores de información a efecto de poder preparar un buen proyecto de investigación. El Resumen constituye un sumario del artículo publicado; por lo tanto, debe ofrecer una síntesis apretada de cada una de las partes principales: Introducción, Materiales y métodos, Resultados y Discusión. Como decía Houghton (1975), “un resumen puede definirse como un sumario de la información contenida en un trabajo”. A este tipo de resumen se le denomina: **resumen estructurado**, y bien presentado, permite a los lectores, identificar rápida y exactamente el contenido de un documento, determinar su pertinencia para sus intereses y decidir, así, si deben leer el trabajo en su integridad (American National Standards Institute, 1979b)<sup>70</sup>. El Resumen no debe exceder de 250 palabras y ha de orientarse a definir claramente lo que el artículo trata. El resumen debe ser de un solo párrafo. (Algunas revistas médicas publican ahora resúmenes “estructurados”, compuestos por varios párrafos breves.) Muchas personas leerán ese Resumen, ya sea en la revista original o bien en *Biological Abstracts*, *Chemical Abstracts* o alguna de las otras publicaciones secundarias (ya sea en forma impresa o bien en búsquedas bibliográficas mediante conexión directa).

El Resumen deberá: 1) indicar los objetivos principales y el alcance de la investigación, 2) describir los métodos empleados, 3) resumir los resultados, y 4) enunciar las

conclusiones principales. La importancia de las conclusiones se muestra en el hecho de que a menudo aparecen tres veces: una en el Resumen, otra en la Introducción y de nuevo (probablemente con más detalle) en la Discusión. El Resumen debe escribirse en tiempo pasado, puesto que se refiere a un trabajo ya realizado. En esta parte del informe no se considerará ninguna información ni conclusión que no figure en el artículo.

El Resumen no debe contener información ni conclusión que no figure en el artículo. Igualmente, no debe incluir referencias bibliográficas (excepto en casos raros, como cuando se describe la modificación de algún método anteriormente publicado). A manera de síntesis, según José A Mari Putt, el resumen debe tener las siguientes características<sup>6</sup>:

- Consiste en un solo párrafo.
- No contiene citas bibliográficas.
- No contiene referencias a tablas o a figuras.
- Se redacta en tiempo pasado (se encontró, se observó, etc.)
- No contiene siglas o abreviaturas (excepto aquellas que toda la audiencia conoce).
- Por lo general contiene el nombre común y el nombre científico de las especies estudiadas.
- No debe exceder la longitud especificada por la revista (usualmente de 150 a 250 palabras).
- Su longitud debe guardar proporción con la longitud del artículo y la importancia de la investigación.

- La versión en español y la versión en inglés **tienen que decir lo mismo**; la única diferencia entre ambas es el idioma.

## 2.- Tipos de resúmenes

Las reglas que anteceden se aplican a los resúmenes utilizados en las revistas primarias y, a menudo sin ningún cambio, en las publicaciones secundarias (*Chemical Abstracts* y otros semejantes). Este tipo de resumen se califica a menudo de **informativo**, y tiene por objeto condensar el artículo. Debe exponer brevemente el problema, el método utilizado para estudiarlo y los principales datos y conclusiones. A menudo, el resumen hace innecesario leer todo el trabajo; sin esos resúmenes, los científicos no podrían mantenerse al día en los campos de investigación activa. Este es el tipo de resumen que se utiliza hoy como “encabezamiento” en la mayoría de las revistas. Otro tipo corriente de resumen es el **indicativo** (llamado a veces descriptivo). Este tiene por objeto indicar el tema del artículo, lo cual permite a los posibles lectores decidir si quieren leerlo. Sin embargo, por su carácter descriptivo y no sustantivo rara vez puede sustituir al trabajo completo. Por ello, los resúmenes de los artículos de investigación no deben ser indicativos; en cambio, pueden serlo en otros tipos de publicaciones (artículos de revisión, comunicaciones y conferencias, informes especiales, etc.). McGirr (1973) examinó muy bien los distintos usos y tipos de resúmenes, arribando a las siguientes conclusiones: “Al escribir un resumen, hay que recordar que se publicará aisladamente y que deberá ser autónomo. Es decir, no deberá contener referencias bibliográficas, figuras ni cuadros; su vocabulario deberá ser familiar para el posible lector. Se omitirán las siglas y abreviaturas poco conocidas. Si es posible, se escribirá el artículo antes que el resumen”. No deberá abreviarse, excepto, si se utiliza varias veces una expresión larga. Será mejor esperar y presentar la abreviatura

apropiada la primera vez que se utilice el término en el texto (probablemente en la Introducción).

### **3.- Economía de palabras**

A veces, un investigador omite algo importante en un Resumen. Sin embargo, la inclusión de detalles superfluos, constituye el error más frecuente e innecesariamente alarga el resumen y puede transformarlo en caótico.

En el ambiente académico se comenta el hecho de un científico que escribió un artículo horriblemente confuso acerca de una teoría complicada sobre las relaciones entre materia y energía. Conociendo las limitaciones de los directores de revistas, comprendió que el Resumen de su trabajo tendría que ser corto y sencillo para que pudiera ser aceptable. Después de horas y horas puliendo su Resumen y de ir eliminando una y otra palabra, toda verbosidad quedó suprimida y sólo dejó lo que al final, sería el resumen más breve que jamás se haya escrito: " $E = mc^2$ ".

Hoy, la mayoría de las revistas científicas publican un resumen al principio de cada artículo. En general, se imprime como un solo párrafo (y así debe mecanografiarse). En vista de que el Resumen precede al artículo y como a los directores y árbitros les agrada tener alguna orientación, éste constituye, casi inevitablemente, la primera parte del artículo que se lee en el proceso de arbitraje. Por consiguiente, es de importancia fundamental que esté escrito de forma clara y sencilla. Si el autor no es capaz de interesar al árbitro con el resumen, su causa puede estar condenada al fracaso. Con frecuencia, el árbitro estará, peligrosamente, cerca de juzgar definitivamente el original después de leer sólo el resumen. Esto puede ocurrir porque tenga escasa capacidad de atención (como ocurre con frecuencia). Sin embargo, como por definición un resumen es, comúnmente, una versión muy breve del trabajo



in extenso, es lógico que el árbitro llegue a una conclusión prematura, y es probable que ésta sea correcta. Normalmente, un buen resumen va seguido por un buen artículo; un mal resumen es presagio de peores males.

Considerando que la mayoría de las revistas exigen un resumen inicial y como éste es también un requisito para participar en muchas reuniones nacionales e internacionales (ya que la participación está determinada a veces por los resúmenes presentados), los científicos deben dominar los fundamentos de la preparación del resumen.

Algunas recomendaciones para escribir el resumen, podrían ser las siguientes:

1. Analizar cuidadosamente cada palabra a emplear.
2. Utilizar el mínimo necesario de palabras; si se puede exponer el concepto en 100 palabras, no hay por qué utilizar 200. Para las publicaciones, cada palabra tiene un costo y desde un punto de vista económico, no tiene sentido malgastarlas. El sistema global de comunicación no puede permitirse los abusos verbales. Lo más importante aún: el uso de palabras claras y expresivas, impresionará a los directores y árbitros (por no hablar de los lectores), mientras que el uso de construcciones confusas y verbosas, provocará, probablemente, que se ponga una cruz en la casilla de "rechazado" del formulario arbitral.

Al final del Resumen en Español y el Abstract, en Inglés, incluir las palabras clave o Keywords que permitirán clasificar y direccionar las entradas en los sistemas de indización y la recuperación de los artículos, por quienes buscan la información científica.



## CAPÍTULO IV

### ¿Cómo escribir la introducción?

Ningún legado es tan rico como la honestidad

WILLIAM SHAKESPEARE

#### 1.- Características

La introducción de cualquier artículo científico, constituye la primera parte del cuerpo del mismo; en ella, el investigador debe presentar las bases y fundamentos de la investigación realizada, sustentado en los antecedentes de la investigación, de tal manera que los lectores puedan comprender el artículo sin la necesidad de recurrir a otras publicaciones y evaluar los resultados del estudio, sin necesidad de consultar publicaciones anteriores sobre el tema. En esta parte del artículo científico, el autor justifica la investigación, la fundamenta y expone los objetivos de la investigación. Para escribir la introducción, el autor, se basa en el marco teórico y conceptual consignado en el protocolo y sustentado en la amplia revisión bibliográfica realizada para la redacción de este importante capítulo del Proyecto de Investigación<sup>44</sup>.

Debe presentar también el fundamento racional del estudio. Por encima de todo, hay que manifestar breve y claramente cuál es el propósito del artículo a escribir. Hay que elegir, cuidadosamente, las referencias para suministrar los antecedentes más importantes. Una gran parte de la Introducción deberá escribirse en tiempo presente porque se referirá principalmente al problema planteado y los conocimientos admitidos en la materia en el momento de iniciar el trabajo.

- 1) Exponer primero, con toda la claridad posible, la naturaleza y el alcance del problema investigado.
- 2) Revisar las publicaciones pertinentes para orientar al lector.
- 3) Indicar el método de investigación; si se estima necesario, se expondrán las razones para elegir un método determinado.
- 4) Mencionar los principales resultados de la investigación.
- 5) Expresar las principales conclusiones sugeridas por los resultados. No debemos mantener en suspenso a los lectores, corremos el riesgo de aburrirlos, es mejor que siga el desarrollo de las pruebas. Un final con sorpresa puede ser buena literatura, pero difícilmente encaja en el molde del método científico.

Muchos autores, especialmente los que se inician en estos menesteres, cometen el error de reservarse los resultados más importantes hasta bien avanzado el texto. En casos extremos, los autores, omiten la inclusión de los resultados importantes en el resumen, aparentemente, con la idea de crear suspenso mientras avanzan en la preparación del artículo e incrementar el interés del lector por conocer el artículo íntegro. Sin embargo, se trata de una estratagema, no bien vista entre los científicos bien informados; lo frecuente es que, con esta estrategia, lo único que consiguen es que, frecuentemente, el problema de los finales con sorpresa es que los lectores se aburran y abandonen la lectura mucho antes de llegar al final deseado. “Leer un artículo científico no es como leer una novela policíaca. Queremos saber desde el principio que, quien lo hizo fue el mayordomo” (Ratnoff, 1981).

## 2.- Razones de las reglas

Las tres primeras reglas para escribir una buena Introducción de un artículo científico, casi unánimemente aceptadas por los investigadores, son bastante claras y no requieren mayor explicación, toda vez que la finalidad de la introducción es, precisamente, presentar el artículo. La primera regla: **definición del problema**, es norma cardinal y, obviamente, si no se expone el problema de una forma razonable y comprensible, los lectores no se interesarán por su lectura. Aunque el lector se moleste en leer el artículo, lo que es poco probable, si el problema no se ha presentado claramente, no se dejará impresionar por la brillantez de la presentación.

En la Introducción de un artículo científico, hay que poner un “anzuelo” para captar la atención del lector. ¿Por qué se eligió ese tema y por qué es importante?

Las tres siguientes reglas, están relacionadas con la primera. El examen de la bibliografía y la elección del método deben presentarse de forma que el lector comprenda cuál era el problema y cómo se trató de resolverlo. La cuarta regla está relacionada con la exposición de los objetivos de la investigación, justificando la realización de la investigación.

Las cuatro reglas mencionadas, nos conducen, en forma natural, a la quinta: **la exposición de los resultados y conclusiones principales**, que debe coronar la Introducción.

## 3.- Citas y abreviaturas

En caso de que el autor hubiera publicado, con anterioridad, un resumen o una nota preliminar, relacionada al trabajo, debería ser mencionado en la introducción, con la cita correspondiente. Si hubiera sido publicado o estarían por publicarse, en otra parte, artículos estrechamente relaciona-

dos, debería indicarse en la introducción, como es costumbre al final de la Introducción. Estas referencias ayudan a mantener la bibliografía bien ordenada para los que tienen que consultarla.

Consideraremos que un artículo científico publicado podría ser leído no sólo por personas de la especialidad, sino, además, por otras que no lo sean, por lo que en la Introducción debemos colocar y definir cualesquiera términos o abreviaturas especializados que se vayan a utilizar. A manera de ejemplo, mencionaremos una referencia, que, al respecto, hace Robert Day en su obra de *¿Cómo escribir un artículo científico?*, refiere una carta de protesta que recibió, en una oportunidad:

La protesta se refería a un anuncio aparecido en el *Journal of Virology*, cuando él era redactor en jefe, en el que se publicaba una vacante de virólogo en los National Institutes of Health (NIH) que terminaba con la afirmación: “Un empleador que da igualdad de oportunidades, H y M”. La carta decía: “La designación 'H y M' puede significar que los NIH son hercúleos y musculosos, históricos y magníficos o simplemente hermafroditas, o bien que buscan solicitantes honestos y maduros”.

## CAPITULO V

### Cómo escribir la sección de Materiales y Métodos

Si tú crees que puedes, puedes.  
Si tú crees que no puedes, no puedes.  
Tanto si piensas una cosa como la otra, estás en lo cierto.

**HENRY FORD**

#### 1.- Características

En esta parte del protocolo de investigación, el autor debe proporcionar toda la información necesaria como para que otro investigador competente, que se interese en la investigación, pueda repetir los experimentos, es decir, pueda repetir la investigación; por lo tanto la información sobre los materiales utilizados, debe ser completa y detallar minuciosamente el método empleado; en caso de ser un método ampliamente conocido podrá citar el método y consignar la bibliografía correspondiente; de ser un método nuevo, debería describirlo detalladamente.

La mayor parte de esta sección deberá escribirse en pasado. Posiblemente muchos de los lectores del trabajo evadirán la lectura de esta sección, ya sea porque a través de la introducción o el resumen del artículo, se habrán informado de los métodos generales utilizados o porque no estarán interesados en los detalles experimentales. La sección de Material y Métodos, posee una importancia crítica y es fundamental y muchos autores la consideran la piedra crítica del método científico, ya que éste exige que, para tener valor científico, los resultados deben poder ser reproducibles por otros investigadores competentes. Razón por la cual, la redacción de esta sección debe ser prolija, clara y completa. El hecho de que, probablemente, la mayoría de lectores no

deseen ni tengan interés en reproducir los experimentos, no es óbice; debe existir la posibilidad de reproducir resultados iguales o semejantes porque si no, el artículo no representará un buen trabajo científico. Al ser sometido a arbitraje, un artículo científico, antes de su publicación, con toda certeza que el árbitro, leerá minuciosamente la sección de material y métodos y de existir serias dudas sobre la posibilidad de repetir los experimentos, el árbitro recomendará el rechazo del manuscrito por excelentes que fueran sus resultados.

## **2.- Materiales**

En relación a los materiales, debemos considerar las especificaciones técnicas y las cantidades exactas; procedencia o método de preparación. En relación a los reactivos empleados, utilizaremos su denominación genérica, es decir, la Denominación Común Internacional (DCI), que es de conocimiento universal; asimismo, es conveniente considerar sus características y sus propiedades físico-químicas, evitando, en lo posible, la publicidad de nombres comerciales. No obstante, si hubiera diferencias conocidas entre los productos patentados y éstas pudieran ser de importancia crítica (como ocurre con algunos medios de cultivo), la utilización del nombre comercial, con el nombre del fabricante, resultará esencial. Cuando se utilicen nombres comerciales, que por lo general son marcas registradas, deberán escribirse con mayúscula, para distinguirlos de los nombres genéricos. Normalmente, deberá seguir al nombre comercial, la denominación genérica descripción genérica:

Los animales, plantas y microorganismos experimentales deberán identificarse exactamente, considerando la denominación científica, mencionando las designaciones de género, especie y cepa. Se indicará la procedencia y se enumerarán las características especiales (edad, sexo y condición genética y fisiológica). Si se utilizan animales, en los



experimentos, deberá mencionarse los criterios de inclusión y exclusión y contar con la aprobación de un Comité de Ética en Investigaciones con animales. En investigaciones en seres humanos (investigaciones clínicas), éstas deberán ser aprobadas por un comité de Ética y dependiendo del tipo de investigación, se considerará Consentimiento Informado y Asentimiento Informado, de ser el caso; además, de los criterios de selección.

En las investigaciones en las que se utilizan líneas celulares, debe consignarse, con claridad, la procedencia de las células utilizadas; la especie, sexo, raza y edad del donante; y si pertenecen a una línea celular primaria o ya establecida. Cuando se cite por primera vez, deberá indicarse, entre paréntesis, el nombre del proveedor, así como la dirección completa donde se le puede localizar. Asimismo, deberá mencionarse las pruebas específicas utilizadas para verificar el origen indicado, las características del donante y la determinación de la existencia de agentes microbianos.

Se realizarán pruebas específicas con los medios del cultivo celular para detectar la presencia de agentes contaminantes micoplásmicos, utilizando tanto un cultivo directo en agar como un procedimiento indirecto o bioquímico de coloración.

Deberá considerarse, además, una breve descripción o una cita bibliográfica apropiada del procedimiento utilizado. En caso de no haberse realizado, estas pruebas, deberá constar, explícitamente, en la sección de Materiales y Métodos. De igual manera, en caso de disponer de otros datos como: marcadores peculiares de carácter biológico, bioquímico o inmunológico, deberá constar en esta sección del artículo. (tomada de la "Información a los autores" de *In Vitro*, la revista de la Tissue Culture Association).

### **3.- Métodos**

En esta sección del artículo científico, la descripción de los métodos debería ser la cronológica. Sin embargo, en caso de utilización de varios métodos, relacionados, muchas veces no es posible la descripción cronológica, como sería el caso de la utilización de un determinado método a usarse cuando la investigación está en camino; en estos casos, la descripción del método debería realizarse junto con la descripción de los métodos del ensayo, y no aislado en una parte ulterior de los Materiales y métodos.

### **4.- Subtítulos**

En esta sección del artículo, a menudo, se suele utilizar subtítulos y es recomendable, siempre y cuando sea posible, utilizar subtítulos que concuerden con los utilizados en los Resultados. La redacción de ambas secciones se verá facilitada, si el autor se esfuerza por conseguir coherencia interna, lo que permitirá que el lector, determine, fácilmente, la relación existente entre determinado Método y los Resultados correspondientes.

### **5.- Mediciones y análisis**

En el momento de relatar los métodos utilizados, tenga en cuenta de hacerlo en la forma más clara y completa y detallada, de tal manera que el lector o el árbitro de la publicación encuentren las respuestas a “cómo” y “cuándo” que se plantean durante la lectura.

Aunque los análisis estadísticos son necesarios, debemos presentar y analizar los datos y no las estadísticas. Generalmente, una larga descripción de métodos estadísticos indica que el autor ha adquirido recientemente esa información y cree que los lectores necesitan ser igualmente ilustrados. Los métodos estadísticos ordinarios deben

utilizarse sin comentario alguno; los avanzados o poco usados pueden exigir una cita bibliográfica.

Una recomendación general al redactar un artículo científico, que, naturalmente, incluye a Material y Métodos, es cuidar la sintaxis, cuya falta es una de las más frecuentes al redactar un artículo.

## **6.- Necesidad de las referencias**

Como mencionamos anteriormente, el objetivo principal de la sección Material y Métodos, es proporcionar la información necesaria para que cualquier investigador competente, pueda reproducir los experimentos, caso de considerarlo necesario; por lo tanto, la información debe ser completa y brindar todos los detalles necesarios. En caso de haber utilizado un método nuevo (inédito, deberá proporcionar *todos* los detalles necesarios). En caso de que el método utilizado hubiera sido utilizado y publicado anteriormente, bastará con consignar la bibliografía correspondiente a su publicación. En caso de haber utilizado varios métodos alternativos, es recomendable hacer una breve descripción del método, además de consignar la bibliografía.

## **7.- Presentación de datos en cuadros**

Cuando en un estudio se utiliza gran número de cepas o de mutantes microbianos, deben prepararse cuadros de las cepas en que se identifiquen la procedencia y las propiedades de los mutantes, bacteriófagos, plásmidos, etc. También pueden presentarse en esta forma las propiedades de algunos compuestos químicos, a menudo con provecho tanto para el autor como para el lector.

Un método, cepa, etc. utilizado en sólo uno de varios experimentos incluidos en el artículo, deberá describirse en la sección de Resultados o, si es

suficientemente breve, en una nota de pie a un cuadro o en el pie de una figura.

### **8.- Forma correcta y gramática**

No cometa el error común de mezclar en esta sección algunos de los Resultados.

Sólo hay una regla para una sección de Materiales y Métodos bien escrita, debe darse suficiente información para que los experimentos puedan ser reproducidos por un colega competente.

Importantes autores (Robert Day), consideran que los errores gramaticales y de puntuación, no son graves y que los conceptos generales consignados en la Introducción y discusión del artículo científico, se comprenderán a pesar de la confusión lingüística. Sin embargo, no sucede lo mismo, tratándose de Materiales y Métodos, donde se requiere consignar con precisión y exactitud, los elementos necesarios para que el trabajo pudiera ser replicado por otros investigadores competentes. Veamos el ejemplo mostrado por Robert Day: “Empleando un asa de platino recta sangre de conejo, carnero y humana se sembraron en placas de agar.”

Apreciamos que, desde el inicio, la frase es inadecuada, pues, se inicia con un gerundio; sin embargo, ésta se agrava al no utilizar una puntuación adecuada, como es el caso de no colocar una “,” después de la palabra recta.

## CAPÍTULO VI

### ¿Cómo escribir la sección de resultados?

¡Resultados! Bueno, he conseguido un montón de resultados.  
Conozco ya miles de cosas que no funcionan.

**THOMAS A. EDISON**

#### 1.- Contenido de la sección de Resultados

Esta sección del artículo científico, constituye la parte central del mismo; son estos datos consignados en los resultados, los que serán analizados por los lectores para conocer la importancia de la investigación realizada al describir los resultados y describir, en forma detallada, los resultados, no deberá repetirse los detalles de los experimentos, consignados en Material y Métodos. Asimismo, la presentación de datos, debería redactarse utilizando los verbos en tiempo pasado. Es importante ofrecer los datos representativos y no repetirlos en forma constante. El hecho de haber repetido los experimentos, muchas veces, sin variación de resultados, probablemente tenga poco interés para los lectores y los directores de revista; recordemos que a nuestros lectores debemos proporcionarles, los datos, analizados y unos pocos. Aaronson (1977)<sup>71</sup>, consignó: “La obsesión por incluirlo todo, sin olvidar nada, no prueba que se dispone de una información ilimitada, sino que se carece de capacidad de discriminación”. En 1888, casi un siglo después, John Wesley Powell, presidente de la American Association for the Advancement of Science, escribía: “El necio colecciona hechos; el sabio los selecciona”.

## **2.- Cómo tratar los datos numéricos**

Cuando las mediciones que tenemos que presentar no son muchas, deberemos hacerlo describiéndolas en el texto. Las mediciones reiteradas se presentarán en cuadros o gráficas. Todas las mediciones deberán tener un significado claro. Si en un grupo de experimentos, evaluamos algunas variables (naturalmente, de una en una), que afectan la reacción, éstas se convierten en mediciones o datos y son incluidas en cuadros o gráficas. Las variables que, aparentemente, no afectan la reacción, no deberían presentarse de esa forma; sin embargo, muchas veces, podría ser importante consignar, aún, los aspectos negativos de los experimentos. Es muy probable que otros obtengan resultados diferentes en condiciones diferentes. Si utilizamos estadísticas para describir los nuestros, éstas, deberían tener un significado claro.

## **3.- Hay que esforzarse por ser claros**

Los resultados deben ser breves y claros, sin mucho adorno literario. Mitchell (1968) citaba a Einstein: “Si quiere describir la verdad, deje la elegancia para los sastres”. Recordemos que la sección de Resultados, de un artículo científico, es, probablemente, la parte más importante; a pesar de ello, es, asimismo, la más corta. Sobre todo, si va presidida de una sección de Material y Métodos y seguida por una sección de Discusión, bien presentadas. Los Resultados deben redactarse en forma clara, precisa y sencilla, puesto que representan los nuevos conocimientos que se están aportando al mundo. Las partes anteriores del trabajo (Introducción y Materiales y Métodos) tienen por objeto decir por qué y cómo se obtuvieron los Resultados; la última parte (Discusión) se ocupa de decir lo que estos significan. Por ello, evidentemente, todo el artículo se sostendrá o no sobre la base de los resultados. Por consiguiente, estos deben presentarse con una claridad cristalina.

#### **4.- Hay que evitar la redundancia**

Al redactar los resultados de una investigación, debemos ciudadanos de no presentar datos redundantes. El error más frecuente al escribir esta sección del artículo científico, consiste en describir lo consignado en tablas y gráficas y que, es evidente para el lector. Más grave es, aún, consignar en el texto, los datos consignados en las tablas o figuras. Cuidémonos de no ser muy pomposo a la hora de presentar nuestros resultados; tampoco seamos muy mezquinos y vayamos al otro extremo y por evitar la verborrea y omitamos datos que podrían ser importantes.





## CAPÍTULO VII

### ¿Cómo escribir la Discusión?

Nuestra retórica adolece del defecto de no poder afirmar un hecho sin que parezca que estamos desmintiendo otro.

**RALPH WALDO EMERSON**

#### 1.- La Discusión y la verbosidad

La sección de Discusión, de un artículo científico, resulta la parte más difícil de escribir, y muchos artículos son rechazados, por los directores de revistas, a causa de una Discusión deficiente, aunque los datos del documento sean válidos e interesantes. Más probable resulta aún que el verdadero sentido de esos datos se vea completamente oscurecido por la interpretación hecha en la Discusión, lo que se traducirá asimismo en un rechazo. Casi todas las secciones de Discusión, resultan demasiado largas y frondosas. Muchos autores, confunden esta sección e inician su discusión, describiendo procedimientos consignados en Material y Métodos y Resultados. Recuerde que, en esta sección, deberá discutir sus resultados y no los obtenidos por otros autores; evidentemente, podrá comparar sus resultados con los obtenidos por otros autores. Como decía Doug Savile: "A veces me doy cuenta de que se ha utilizado lo que yo llamo la técnica del calamar: el autor duda de sus datos o de su argumentación y se refugia tras una nube de tinta protectora" (*Tableau*, septiembre de 1972).<sup>52,53</sup>

#### 2.- Componentes de la Discusión

Al escribir la Discusión de un artículo científico, tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- 1.- Recuerde que tiene que comentar sus propios resultados y no los observados al revisar la bibliografía. Exponga sus resultados y las relaciones o generalizaciones que éstos indican. No recapitule los resultados.
- 2.- Presente las mediciones de las variables de su investigación, analícelas y compare sus resultados con los obtenidos por otros investigadores.
- 3.- En caso de haber consignado alguna hipótesis en su trabajo, discuta si ésta es aceptada o rechazada. Sea cauto en sus afirmaciones y no trate de alterar u ocultar los resultados. Trate de ser lógico en sus deducciones.
- 4.- Muestre cómo concuerdan (o no) sus resultados e interpretaciones con los trabajos anteriormente publicados.
- 5.- Exponga, sin temor, las posibles aplicaciones prácticas de su trabajo o consecuencias teóricas del mismo.
- 6.- Formule sus conclusiones de la forma más clara posible y basadas en sus resultados.
- 7.- Sus conclusiones deben estar basadas en las pruebas y resultados observados en su trabajo. “No dé nada por sentado o sabido”.

### **3.- Las relaciones entre los hechos**

Recuerde siempre, que la finalidad principal de la Discusión en un artículo científico es mostrar las relaciones existentes entre los hechos observados en sus experimentos. Para enfatizar en la importancia de la observación y el análisis correcto de los hechos, durante la realización de los experimentos, me permitiré referirles las referencias consignadas por Robert Day, en su obra de. **Como Escribir y**

**Publicar Trabajos Científicos**, patrocinada por la Organización Panamericana de la Salud, y que fueran mencionadas, en más de una oportunidad en cursos sobre Investigación; el primero trata de un biólogo que creyó haber amaestrado una pulga: Después de adiestrarla durante muchos meses, el biólogo creyó que había amaestrado a una pulga para obedecer sus órdenes. El éxito del experimento consistía en que, cuando el profesor ordenaba “¡Salta!”, la pulga daba un salto en el aire. El profesor estaba a punto de perennizar su experimento a través de la publicación en una revista científica, pero —como verdadero científico— decidió profundizar en sus experimentos. Trató de ubicar el órgano receptor de las órdenes, para lo cual fue quitándole las patas, al bicho, de una en una. La pulga, obedientemente, seguía saltando cuando se le ordenaba, pero, a medida que le quitaban las patas, sus saltos se hacían cada vez menos espectaculares. Finalmente, después de quitarle la última pata, la pulga permaneció inmóvil. Una y otra vez, la orden dejó de ser acatada. El profesor decidió que había llegado el momento de publicar sus descubrimientos. Escribió detalladamente los experimentos realizados y su conclusión pretendía revolucionar al mundo científico: **Al extirparle las patas a una pulga, ésta deja de oír.**

La segunda referencia se refiere a la historia contada por Claude Bishop<sup>72</sup>, decano de los directores canadienses de revistas, en relación a un sencillo experimento realizado por una profesora de ciencias, quien realizó un sencillo experimento para mostrar a sus alumnos los peligros del alcohol. Preparó dos vasos: uno con agua y otro con ginebra, y dejó caer en cada uno una lombriz. La lombriz del agua nadó alegremente; la de la ginebra murió al poco tiempo. “¿Qué prueba este experimento?”, preguntó la profesora. Juanito, desde la última fila, respondió: “Prueba que si uno bebe ginebra no tendrá nunca lombrices”.

La Discusión debe terminar haciendo un breve resumen de las conclusiones sobre la significación del trabajo. “En definitiva, la buena escritura, como la buena música, tiene su culminación apropiada. Muchos artículos pierden gran parte de su efecto porque la clara corriente de la discusión acaba en un delta pantanoso”. O, como diría T.S. Eliot, muchos trabajos científicos terminan “no con una explosión sino con un gemido”. (Anderson y Thistle 1947)<sup>73</sup>

#### **4.- Definición de la verdad científica**

Al mostrar las relaciones entre los hechos observados, no es necesario llegar a conclusiones pomposas, no nos creamos dueños de la verdad; lo más que uno podrá hacer será arrojar un poco de luz sobre una parcela de la verdad. La parte de nuestra verdad podrá verse fortalecida por los datos obtenidos en nuestro trabajo; pero si los extrapolamos a un ámbito mayor que el que les corresponde, apareceremos como un necio y nuestras conclusiones apoyadas por nuestros datos podrían quedar en entredichos. Recuerde aquel refrán: “Nada es verdad ni mentira, todo depende del cristal con el que se le mira”

Sea cauto en sus afirmaciones, arroje un haz de luz sobre una parte de la verdad; los ignorantes, a diario, proclaman a voces haber descubierto toda la verdad.

Al describir el significado de su pequeña parte de verdad, hágalo sencillamente.

Las declaraciones más sencillas sugieren la mayor sabiduría; el lenguaje verboso y las palabras técnicas de adorno se utilizan para transmitir un pensamiento superficial.

## CAPITULO VIII

### ¿Cómo escribir la sección de agradecimiento?

*La vida no es tan corta que no haya  
siempre tiempo para la cortesía.*

**RALPH WALDO EMERSON**

#### **1.- Elementos de la sección de Agradecimiento**

Después del texto principal de un artículo científico, en condiciones normales, se consigna dos secciones importantes: el Agradecimiento y las Referencias Bibliográficas.

En cuanto al Agradecimiento, existe dos elementos que bien vale la pena analizar.

En primer lugar, se debe agradecer toda colaboración técnica importante, recibida de cualquier persona, ya sea en el laboratorio o en otra parte. Debería agradecerse, también, cualquier provisión de equipo, cultivos u otros materiales especiales. Igualmente, en esta sección se debe reconocer y agradecer la ayuda financiera externa, las subvenciones, contratos o becas.

#### **2.- Práctica de la cortesía**

En esta época, tan escasa de valores, es importante practicar la gratitud, a través de otro valor cual es la cortesía. Podremos apreciar que en esta sección no existe nada científico; por lo tanto, aplicaremos las mismas reglas de nuestra vida cotidiana, en la que agradecemos por cualquier acto realizado. Si un amigo o colega le proporciona ideas, suministros o equipo, importantes, se le debe dar las gracias; tratándose del medio científico, la costumbre, es que lo haga

en forma escrita. Con frecuencia, es prudente, mostrar la redacción provisional del agradecimiento a la persona que se la está agradeciendo; la ayuda de amigos y colegas, debe tener cuidado de agradecérsela de una forma que los complazca en lugar de disgustarlos. Cuando se trate de una idea, sugerencia o interpretación, deberemos ser muy específicos al respecto. Es recomendable no utilizar la palabra “desear” en la sección de agradecimiento, para evitar que sea mal entendida.

## CAPITULO IX

### ¿Cómo citar las referencias?

Los textos que contienen innumerables referencias revelan más inseguridad que erudición.

**WILLIAM C. ROBERTS**

#### **1.- Reglas que deben observarse**

Existen algunas reglas para escribir las referencias; en primer lugar, deben considerarse sólo las importantes para nuestro trabajo y que, además, hayan sido publicadas. Si existiere una referencia correspondiente a datos no publicados, obras en prensa, resúmenes, tesis y otros materiales, que pareciera absolutamente necesaria, se podrá añadir al texto entre paréntesis o como nota de pie de página. En la bibliografía se puede incluir un trabajo que haya sido aceptado para publicación, citando el nombre de la revista, seguido de “en prensa”.

En segundo lugar, no deje de cotejar todas las partes de cada referencia contra la publicación original, antes de enviar el manuscrito para su publicación y, de ser posible, durante la fase de corrección de pruebas de imprenta. Finalmente, asegúrese que todas las referencias citadas en el texto, figuren en las Obras citadas y todas las referencias que figuran en las Obras citadas se mencionen en algún pasaje del texto.

#### **2.- Estilos de referencias**

Las exigencias de las diferentes revistas, en relación a las referencias, varían grandemente. Las hay de aquellas que exigen la inclusión de los títulos de los artículos, y otras que no lo consideran necesario. Unas insisten en que se cite la paginación completa mientras que otras consideran sólo la

primera página. Se recomienda escribir las referencias completas e introducir la información en la computadora, en un archivo especial para tener la información a la mano, cuando fuera necesaria. En caso de no contar con una computadora se puede preparar ficha para cada referencia, de 7.5 x 15 cm; es preferible que la información sea más de la necesitada a que sea insuficiente, es más fácil suprimir lo excesivo.

Cuando Ud. prepara un artículo, para su publicación, es preferible hacerlo con bibliografía completa, aun sabiendo que la revista a la que va a enviar no lo exija; recuerde que la revista podría rechazar el artículo y usted podría enviar a otra revista cuyos requisitos de publicación sean mayores. Además, podría necesitar la bibliografía para ser considerada en otras publicaciones, cuando envíe un artículo científico para su publicación, cerciórese de disponer las referencias de acuerdo con las "Instrucciones a los autores". Si las prepara de una forma radicalmente diferente, el director y los árbitros pueden suponer que ello indica un rechazo anterior del trabajo o, en el mejor de los casos, es prueba evidente de falta de cuidado.

Aunque existe una gran variedad de estilos de referencias, la mayoría de las revistas científicas utilizan alguno de estos tres sistemas generales: de nombre y año, numérico-alfabético y de orden de mención.

### **2.1.- Sistema de nombre y año**

El sistema de nombre y año, conocido como sistema de Harvard, fue muy popular durante muchos años y aún se utiliza en algunas revistas, aunque no tanto como antes. Tiene como característica que las referencias no están numeradas, pueden añadirse y suprimirse fácilmente, lo que constituye una ventaja para el autor, constituye una desventaja para el lector y el editor.



El inconveniente para el lector se produce cuando (a menudo en la Introducción) hay que citar un gran número de referencias en una misma frase o párrafo. En ciertos casos, el lector, tiene que saltarse varios renglones de referencias entre paréntesis para poder reanudar el hilo del texto. Incluso dos o tres referencias, citadas juntas, pueden resultar perturbadoras para el lector. La desventaja para el editor es, evidentemente, el mayor costo.

Existen artículos científicos escritos por varios autores, en cuyo caso la mayoría de las revistas que utilizan el sistema de nombre y año tienen una regla sobre la utilización de la expresión “*et al.*” (“y otros”) y consiste en lo siguiente: Se utilizan siempre los nombres al citar artículos de uno o dos autores; por ejemplo, “Juan (2002)”, “Manuel y Juan (2001)”. Si el trabajo tiene tres autores, se indican los tres la primera vez que se cita, por ejemplo, “Manuel, Juan, Pedro (1999)”. Si se cita de nuevo, puede abreviarse: “Manuel *et al.* (1999)”. Cuando un trabajo tiene cuatro o más autores, se cita como “Manuel *et al.* (1999)” desde la primera vez. Algunas revistas prefieren que se enumeren todos los autores (por muchos que sean); otras revistas anotan sólo los tres primeros autores y añaden “*et al.*”. Los “*Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals*” (Requisitos uniformes de los manuscritos presentados a revistas biomédicas) (International Committee of Medical Journal Editors, 1993) dicen: “Enumere todos los autores, pero, si son más de seis, indique seis y añada '*et al.*'”.

## **2.2.- Sistema numérico-alfabético**

Este sistema, consistente en citar por número las referencias de una lista alfabética, es una modificación moderna del sistema de nombre y año.

La cita por números mantiene los gastos de impresión dentro de límites razonables; la lista alfabética,

especialmente si es larga, resulta relativamente fácil de preparar para los autores y de utilizar para los lectores (especialmente los bibliotecarios).

A algunos autores partidarios de este sistema, alegan que citar números es una estafa para el lector y que, a éste, hay que darle el nombre del autor relacionado con el fenómeno que se cita.

### **2.3.- Sistema de orden de mención**

El sistema de orden de mención consiste sencillamente en citar las referencias (por número) según el orden en que se mencionan en el artículo.

Este modo de proceder reduce en forma considerable los gastos de imprenta, del sistema de nombre y año, y a los lectores les agrada porque pueden acudir rápidamente a la lista de referencias si lo desean, siguiendo el orden numérico a medida que las encuentran en el texto. Es un sistema útil para las revistas en que cada artículo contiene sólo algunas referencias. En el caso de artículos extensos, con muchas referencias, probablemente no resulte un buen sistema. No es bueno para el autor, por la incomodidad que significa el tener que re-enumerar la lista como consecuencia de la adición o supresión de referencias. Tampoco es ideal para el lector, porque la presentación no alfabética de la lista puede ocasionar la separación de diversas referencias a obras de un mismo autor.

En la última década del siglo XX, apareció la primera versión de los “Requisitos uniformes para preparar los manuscritos que se proponen para publicación en revistas biomédicas” (sistema de Vancouver), que patrocinaba el sistema de orden de mención para las revistas participantes. Varios centenares de revistas biomédicas han adoptado los “Requisitos uniformes . . .” (International Committee of Medical

Journalist Editors, 1993)<sup>74</sup> Este sistema ha ido ganando adeptos entre los investigadores, fundamentalmente los de las Ciencias de la Salud.

#### **2.4.- Títulos y paginación completa**

Si queremos publicar un artículo en determinada revista, tendremos que adecuarnos a las indicaciones de la revista; algunas recomiendan incluir las referencias completas, lo que permitirá, a los lectores interesados y bibliotecarios, ubicar fácilmente las referencias a consultar o eliminar las que no considere necesarias.

La utilización de la paginación completa (número de las páginas primera y última) facilita a los posibles usuarios la distinción entre las “notas” de una página de extensión y los artículos de revisión de 50 páginas. Evidentemente, el costo, para uno mismo o para una biblioteca, de obtener las referencias, especialmente si son en forma de fotocopia, puede variar considerablemente en función del número de páginas del artículo.

#### **2.5.- Abreviaturas de los títulos de las revistas**

Según la norma de la American National Standards Institute, (1969), ampliamente aceptada por la mayoría de las revistas, casi todas las revistas primarias y servicios secundarios principales, abrevian los nombres y utilizan el mismo sistema de abreviación. Aunque los estilos de las revistas varían mucho, hay un aspecto de la cita de referencias que se ha uniformado en los últimos años, y es el de las abreviaturas de los títulos de las revistas. La abreviación permite ahorrar en los gastos de imprenta. Ahora existe esencialmente un solo sistema, y es uniforme. La palabra “Journal” se abrevia siempre como “J.”. Algunas revistas omiten el punto después de las abreviaturas. Observando algunas reglas, los autores pueden abreviar muchos títulos de

revistas, incluso poco conocidas, sin necesidad de consultar una lista. Es útil saber, por ejemplo, que todas las terminaciones en “ología” se abrevian acabando en la “I” (“Bacteriología” se abrevia “Bacteriol.”; “Fisiología”, “Fisiol.”, etc.). Por ello, si se memorizan las abreviaturas de las palabras comúnmente utilizadas en los títulos, pueden abreviarse con facilidad la mayoría de los títulos de revistas. Algo que siempre debemos recordar es que los títulos de una sola palabra (*Science*, *Biochemistry*), de ninguna manera deben ser abreviadas.

En el apéndice 1 se da una lista de las abreviaturas correctas de las palabras comúnmente utilizadas en los títulos de las publicaciones periódicas.

## **2.6.- Cómo citar en el texto**

Al citar una obra, en un artículo de investigación, hay que decir al lector por qué, algunos autores, tienen la costumbre de criticar a otros autores de estudios anteriores que están siendo referidos, lo que no nos parece correcto. Probablemente sea lícito decir “el autor X (1997) no estudió...”, pero no “el autor X (1997) no tuvo en cuenta en absoluto...” o “X (1997) ignoraba que...”.

Las citas de las referencias, deben hacerse en el lugar de la frase a que se apliquen y no como suelen hacerlo algunos autores, al final de las oraciones o los párrafos.

## Referencias Bibliográficas

- 1.- Alberto Ramírez González. Metodología de la Investigación Científica. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Colombia, 2014.
- 2.- Real Academia de la lengua española: [www.rae.es](http://www.rae.es).
- 3.- Ávila Baray, H.L. (2006) *Introducción a la metodología de la investigación*. Edición electrónica. Texto completo en [www.eumed.net/libros/2006c/203/](http://www.eumed.net/libros/2006c/203/)
- 4.- **Dr. Julio O. Nápoles González.** Dra. Rafaela Macías Reyes.- **LA LÓGICA DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**, Email: [jnapoles@ult.edu.cu](mailto:jnapoles@ult.edu.cu).
- 5.- Díaz, V; Calzadilla, A. y López, H. 2005. Una aproximación al concepto de Hecho Científico Cinta moebio 22: 100-111 [www.moebio.uchile.cl/22/diaz.htm](http://www.moebio.uchile.cl/22/diaz.htm).
- 6.- **José A. Mari Putt.** Manual de Redacción Científica Departamento de Biología, Universidad de Puerto Rico Mayagüez, Puerto Rico.
- 7.- Guillermo Briones. Metodología de la Investigación Cuantitativa en las Ciencias Sociales. INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR, ICFES. COPYRIGHT: ICFES 1996. Módulos de Investigación Social.
- 8.- Dr. Roberto Hernández Sampieri; Dr. Carlos Fernández Collado y Dra. Pilar Baptista Lucio. Metodología de la Investigación; Quinta Edición, Editorial Mc Graw Hill-2010.
- 9.- E.B. Pineda; E.H. de Alvarado; F.H. de Canales. - METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. 2da Edición, 1994.
- 10.- Mirón Canelo JA, Sáenz González MC. Efectividad de un seminario informativo sobre Salud laboral. *Aten Primaria*. 1999; 23:467-473.

- 11.- Jorge Díaz-Sáez, Daniel Catalán-Matamoros, M. Milagros Fernández-Martínez y Genoveva Granados-Gámez. - La comunicación y la satisfacción de las primíparas en un servicio público de salud, España. *Gac Sanit.* 2011;**25(6)**:483–489.
- 12.- Analía Abt Sacks, Susana Pablo Hernando, Pedro Serrano Aguilar, Enrique Fernández Vegac y Roberto Martín Fernández. - Necesidades de información y uso de Internet en pacientes con cáncer de mama en España, *Gac Sanit.* 2012.
- 13.- Mirón Canelo JA, Alonso Sardón M. Medidas de frecuencia, asociación e impacto. *Rev Medicina y Seguridad en el Trabajo.* 2008; 54:93-102.
- 14.- *Dra. Rosa María Lam Díaz.* - Metodología para la confección de un proyecto de investigación. - **Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter v.21 n.2 Ciudad de la Habana Mayo-Ago. 2005.**
- 15.- **Ignacio González Labrador.**- Partes componentes y elaboración del protocolo de investigación y del trabajo de terminación de la residencia.- *Revista Cubana de Medicina General Integral.*2010; 26 (2) 387-406.
- 16.- Tinoco Mora Z, Sáenz-Campos D INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA: PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN. *Fármacos* 1999. Vol. 12, n?: 78- 101.
- 17.- Edilberto GUEVARA PÉREZ.- Lineamientos para la formulación de proyectos de investigación y divulgación científica de los resultados. *Revista Científica UDO Agrícola* 12 (3): 505-521. 2012.
- 18.- Jessica Medina García, José Manuel Martínez Casas, José Luis Gómez Urquiza.- DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA PARA PROFESIONALES DE CIENCIAS DE LA SALUD. *Enfermería en Cardiología.* 2015; Año XXII (64), pág. 73.

- 19.- **COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN 2001** DR. SALVADOR ARRONIZ PADILLA. **GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. – 2001.**
- 20.- Sociedad Argentina de Pediatría Subcomisiones, Comités y Grupos de Trabajo.- Guía para elaborar un proyecto de investigación. Arch Argent Pediatr 2011;109(4):371-376/ 371.
- 21.- **Rodríguez Gómez G.** y otros (1996). Metodología de la investigación cualitativa Málaga, ediciones Aljibe S. L.
- 22.- Baum F. Investigación en Salud Pública: el debate entre las metodologías cuantitativas y cualitativas. *Rev de Salud Pública.* 1997; 5:175-193.
- 23.- FINCyT. Bases de los Concursos de Investigación Básica y Aplicada- 2013.
- 24.- Josefa Gómez Moya; Juan Carlos Valderrama-Zurián; Tamara Girva Caramés; Silvia Tortajada Navarro; Jorge Guillot Mosterin Mujeres dependientes de alcohol o cocaína: un estudio comparativo desde una perspectiva cualitativa. ADICCIONES, 2008 Vol.20 Núm. 3 Págs.237-244.
- 25.- Jann Hau and Gerald L. Van Hoosier, Jr. Handbook of Laboratory Animal. Essential Principles and Practices. 2003 by CRC Press LLC. Science *Second Edition* Volume I.
- 26.- CIOMS- ICLAS. International Guides Principles for Biomedical Research Involving Animals, December 2012. Council for International Organization for Medical Science and the International Council for Laboratory Animals Science.
- 27.- Jessica Medina García, José Manuel Martínez Casas, José Luis Gómez Urquiza. - DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA PARA PROFESIONALES DE CIENCIAS DE LA SALUD. Enfermería en Cardiología. 2015; Año XXII (64), pag. 73.
- 28.- Veiga de Cabo J, Fuente Díaz E, Zimmermann Verdejo M. Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y

- criterios para el diseño. *Med Segur Trab.* [online]. 2008; 54(210):81-88.
- 29.- **Priscilla R. Ulin; Elizabeth T. Robinson; Elizabeth E. Tolley.- Investigación aplicada en salud pública. Métodos cualitativos.** - Publicación Científica y Técnica No. 614. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, 2006.
- 30.- *M. Paz Sandín Esteban\**. **CRITERIOS DE VALIDEZ EN LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA: DE LA OBJETIVIDAD A LA SOLIDARIDAD**, *Revista de Investigación Educativa*, 2000, Vol. 18, n.º 1, págs. 223-242.
- 31.- Aibar Remón C, Rabaneque MJ, Álvarez-Dardet C, Nolasco A, Moncho J, Gascón E. Evolución de los diseños epidemiológicos de la investigación clínica en España. *Rev Esp Salud Pú.* 1999; 73:445-453.
- 32.- Gaviria MB, Henao HM, Martínez T, Bernal E. Papel del personal de salud en el diagnóstico tardío de la tuberculosis pulmonar en adultos de Medellín, Colombia. *Rev Panam Salud Publica.* 2010;27(2):83–92.
- 33.- Argimón Pallás JM, Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. Barcelona: Elsevier.2006.
- 34.- **ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. Buenas Prácticas Clínicas: Documento de las Américas.**
- 35.- El Reglamento de Ensayos Clínicos, de Perú, promulgado por **DECRETO SUPREMO N° 021-2017-SA.**
- 36.- **Wilfredo Mormontoy Laurel. ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN. En ciencias de la salud, de la conducta y áreas afines, 2<sup>da</sup> Edición, 1994.**
- 37.- A. IDOATE, Á. IDOPE. - Investigación y Ensayos clínicos. FARMACIA HOSPITALARIA. Pág. 326-362.



- 38.- WMA. - Declaración de Helsinki de la AMM. Principio Éticos para la Investigación Médicas en Seres Humanos. – Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y sus modificaciones en las Asambleas posteriores (64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil- 2008).
- 39.- **Daniel Hernández-Rosetel, Olivia Maya García, Enrique Bernal, Xóchitl Castañeda III, George Lemp.- Migración y ruralización del SIDA: relatos de vulnerabilidad en comunidades indígenas de México**, Rev Saúde Pública 2008;42(1):131-8.
- 40.- CENCEC. - Guía de Confección de un Protocolo de Ensayo clínico. Nov/ 2006, según última versión del PNT- versión 4, año 2004.
- 41.- CENCEC. - Guía de Confección de un Informe Final de Ensayo clínico. Nov/ 2006, según última versión del PNT- versión 4, año 2004.
- 42.- Zahira Tinoco Mora, Desirée Sáenz Campos. - Investigación Científica: Protocolos de Investigación. Fármacos 1999, vol. 12, N° 1: 78- 101.
- 43.- Asociación para el Avance de la Ciencia Psicológica (ASCP)- [www.cienciapsicologica.org](http://www.cienciapsicologica.org). Departamento de Publicaciones. Guía Introductoria de Redacción Científica.
- 44.- Mario Tamayo y Tamayo METODOLOGÍA FORMAL DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. Universidad de Santo Tomás, Bogotá Colombia.
- 45.- MARIO TAMAYO Y TAMAYO Serie APRENDER A INVESTIGAR Módulo 5 EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (ICFES), 3ª edición 1999.
- 46.- Guía de Evaluación de Proyectos. Banco Interamericano de Desarrollo. Oficina de Evaluación y Supervisión.

- 47.- J.M. Alústiza Echeverría, E. Salvador Pardo y A. Castiella Eguzkizab. ¿Cómo establecer la hipótesis y los objetivos de un proyecto de investigación en Radiología?
- 48.- Burgos Rodríguez R, et al. Metodología de investigación y escritura científica en clínica. Granada: Escuela Andaluza de Salud Pública. 1998.
- 49.- Sanz-Valero J, Veiga-Cabo J, Rojo-Alonso C, D'Agostino M, Wanden-Berghe C, Xavier Espulgues Pellicer J, Rodrigues Guilam C. Los filtros metodológicos: aplicación a la búsqueda bibliográfica en la medicina del trabajo española. *Med Segur Trab.* 2008; 54(211):75-83.
- 50.- Clemte Rodriguez Sabiote, Oswaldo Lorenzo Quiles, Lucía Herrera Torres (2005) - TEORÍA Y PRÁCTICA DEL ANÁLISIS DE DATOS CUALITATIVOS. PROCESO GENERAL Y CRITERIOS DE CALIDAD. Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM, Julio - diciembre, año/vol. XV, número 102, pp 133- 154, México.
- 51.- *Francisco Ignacio Revuelta Domínguez, M<sup>a</sup> Cruz Sánchez Gómez.* Programas de análisis cualitativo para la investigación en espacios virtuales de formación., [http://www3.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_04/n4\\_art\\_revuelta\\_sanchez.htm](http://www3.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_04/n4_art_revuelta_sanchez.htm) 2004.
- 52.- Robert A. Day. Cómo Escribir y Publicar Trabajos de Investigación Científica. Tercera Edición en español. OPS/OMS-2005.
- 53.- Estilo de Vancouver-Actualización 2003; Rev. Esp. Cardiol.
- 54.- Alberto Quezada, Fray Martínez, María Elena Cazar. Métodos y Técnicas de Indagación en Ciencias Médicas; Universidad de Azuay, Facultad de Medicina, 2010.
- 55.- Russell L. Ackoff (1967) "Management Misinformation Systems," in: *Management Sciences* Vol. 14, No. 4, December 1967.

- 56.- Fred N Kerlinger, Howard B Lee. - Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en Ciencias Sociales (2002), Cuarte edición, México, D. F.
- 57.- Viktor E. Frankl. EL HOMBRE EN BUSCA DE SENTIDO (1991). Duodécima edición, BARCELONA EDITORIAL HERDER.
- 58.- Hernández Sampieri, Roberto (2006) “Formulación de hipótesis”, en Metodología de la investigación. México: Ma Graw-Hill, pp 73-10134.
- 59.- KERLINGER, FN. (1979). Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento. México, D.F.: Nueva Editorial Interamericana. Capitulo número 8 (“Investigación experimental y no experimental”).
- 60.- John W. Creswell Research Design Qualitative, Quantitative, And Mixed Methods Approaches SAGE Publications, Inc (2009).
- 61.- John Raven. The Raven's Progressive Matrices: Change and Stability over Culture and Time. Cognitive Psychology 41, 1–48 (2000).
- 62.- Jorge Antonio González Ortiz, Milka Elena Escudero Chávez, Óscar Pérez Veyna. Construcción del cuestionario para determinar el nivel de cultura de la calidad de Mip y MES. Investigación y Ciencia de la Universidad de Aguascalientes, N° 47, (39-48) Abril 2010.
- 63.- S. S. Stevens. Sobre la Teoría de las Escalas de Medición. SCIENCE Vol. 103, No. 2684 Viernes 7 de Junio, 1946.
- 64.- Writing@CSUwriting guide. Reliability and Validity. Puede visualizarse en: <http://writing.colostate.edu/guides/guide.cfm?guideid=66>.
- 65.- Mendoza J & J.B.Garza. La medición en el proceso de investigación científica: Evaluación de validez de contenido y confiabilidad. Innovaciones de negocios 6(1): 17- 22, 2009.

- 66.- JT Brondania\*, SPL Lunaa, N Crosignanib, JI Redondoc , MM Granadosd, H Bustamantee , C Palaciosf , P Oterog. Validez y confiabilidad de la versión en español de la escala multidimensional de la UNESP-Botucatu para evaluar el dolor postoperatorio en gatos. Arch Med Vet 46, 477-486 (2014).
- 67.- *Williams, Unrau y Grinnell (2005 El inicio del proceso cualitativo biblio3.url.edu.gt/Libros/2012/04/Met-Inv/12.*
- 68.- Gambara, H. (2002). Métodos de Investigación en Psicología y Educación. Cuaderno de prácticas (3ª edición). McGraw-Hill: Madrid.
- 69.- **Documents Similar To Escalas Guttman (Cap. 7 pp. 233-324).pdf** [cía AbEscalas Likert Cap. 7 pp. 225-229y Escalas Thurstone Cap. 7 pp. 233 porÁngel Gar .](#)
- 70.- American National Standards Institute, 1979b. ANSI/ISEA Z87.1-2010, Published by International Safety Equipment Association 1901 North Moore Street, Suite 808, Arlington, Virginia 22209 USA.
- 71.- S Aronson. On Style in Scientific Writing; Essays of an Information Scientist, Vol:3, p.3-13 1977-78 Current Contents, #2, p.5-16, January 10, 1977.
- 72.- 1911 Encyclopaedia Britannica/Fauchet,Claude (bishop). Pretieved from [http://en.wikisource.org/w/index.php?Title=1911\\_Encyclopaedia\\_Britannica/Fauchet.\\_claud\\_\(bishop\)&oldid=6487390](http://en.wikisource.org/w/index.php?Title=1911_Encyclopaedia_Britannica/Fauchet._claud_(bishop)&oldid=6487390).
- 73.- John Hampton, Lisa Emerson and Bruce Mackay.- Writing Guidelines for Postgraduate Science students.- 1999 Damore Pres Ltd.
- 74.- International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirement of manuscripts/. URM Journals list/ about the ICMJE, [www.icmje.org](http://www.icmje.org).
- 75.- **Ian Brace.** Questionnaire Design: How To Plan, Structure And Write Survey Material for Effective Market Research. **Book** · January 2004 *with* 273 Reads Publisher: Kogan Page.

**ANEXO 1.- EJEMPLOS DE ABREVIATURA DE REVISTAS**

- 1.- **Acta Ethnogr.** *Acta Ethnographica.*
- 2.- **Acta Anthropog.** *Acta Anthropogenetica.*
- 3.- **Am. Anthropol.** *American Anthropologist.*
- 4.- **Am. Archeol.** *American Archeology.*
- 5.- **Am. Ethnol.** *American Ethnologist.*
- 6.- **Am. J. Clin. Nutr.** *American Journal of Clinical Nutrition.*
- 7.- **Am. J. Epidemiol.** *American Journal of Epidemiology.*
- 8.- **Am. J. Hum. Genet.** *American Journal of Human Genetics.*
- 9.- **Am. J. Pediatr. Hematol. Oncol.** *American Journal of Pediatric Hematology/Oncology.*
- 10.- **Am. J. Sociol.** *American Journal of Sociology.*
- 11.- **Am. Sci.** *American Scientist.*
- 12.- **An. Antropol.** *Anales de Antropología.*
- 13.- **An. Soc. Cient. Argent.** *Anales de la Sociedad Científica Argentina.*
- 14.- **Ann. Hum. Biol.** *Annals of Human Biology.*
- 15.- **Ann. Hum. Genet.** *Annals of Human Genetics.*
- 16.- **Ann. Lat. Am. Stud.** *Annals of Latin American Studies.*
- 17.- **Ann. N.Y. Acad. Sci.** *Annals of the New York Academy of Sciences.*
- 18.- **Arch. eur. sociol.** *Archives européennes de sociologie.*
- 19.- **Arch. Iberoam. Hist. Med.** *Archivo Iberoamericano de Historia de la Medicina.*
- 20.- **Arch. Intern. Med.** *Archives of Internal Medicine.*
- 21.- **Arch. Latinoam. Nutr.** *Archivos Latinoamericanos de Nutrición.*
- 22.- **Behav. Sci.** *Behavioral Science.*

- 23.- **Behav. Sci. Res.** Behavior Science Research.
- 24.- **Bol. Acad. Peru. Leng.** Boletín de la Academia Peruana de la Lengua.
- 25.- **Bol. Lima.** Boletín de Lima.
- 26.- **Brit. J. Sociol.** British Journal of Sociology.
- 27.- **J. Health Hum. Behav.** Journal of Health and Human Behavior.
- 28.- **J. Hum. Evol.** Journal of Human Evolution.
- 29.- **J. Soc. Psychol.** Journal of Social Psychology.
- 30.- **J. Wash. Acad. Sci.** Journal of the Washington Academy of Sciences.
- 31.- **Med. Anthropol.** Medical Anthropology.
- 32.- **Medio Ambient. Urban.** Medio Ambiente y Urbanización.
- 33.- **Nature/London.** Nature: International Weekly Journal of Science.
- 34.- **Rev. Cienc. Hum.** Revista de Ciencias Humanas.
- 35.- **Sociol. Rev.** The Sociological Review.

## ÍNDICE

	página
1.- Conocimiento científico	1
2.- Ciencia	1
3.- Características de la ciencia y el conocimiento Científico	2
3.1.- Racionalidad.	2
3.2.- Objetividad	3
3.3.- Generalidad.	3
4.- Artículo científico	3
5.- La investigación: definición	5
6.- La investigación como proceso	6
7.- Fases de la investigación	6
Fase conceptual	6
Fase de Estructuración	6
Fase de Ejecución	7
Fase de Conclusión	7
8.- La investigación científica	9
Definición	9
Características	9
Método científico	9
Elementos del Mét. Cient	10
9.- La investigación y el acto médico	11
10.- Enfoques de la investigación Científica	13
Investigación cualitativa	13
Investigación cuantitativa	13
Investigación pre-clínica	15

	Investigación clínica	15
	investigación epidemiológica	16
11.-	Ensayos clínicos	17
	Definición	17
	Características de los Ensayos clínicos	18
	Consentimiento y Asentimiento informados	18
12.-	Fases clínicas en el estudio de un nuevo medicamento	21
	Fase I: Seguridad	21
	Fase II: Eficacia	21
	Fase III	22
	Fase IV: comercialización	23
13.-	Tipos de estudios de Investigación científica	25
	Introducción	25
	Criterios de clasificación	25
	Investigaciones retrospectivas	26
	Investigaciones prospectivas	26
	Investigaciones longitudinales	27
	Investigaciones transversales	27
	Investigaciones descriptivas	27
	Investigaciones comparativas	28
	De causa a efecto	28
	De efecto a causa	29
	Estudios de investigación	30
	Estudios experimentales	30
	Investigación Básica	31
	Investigación Aplicada	31
14.-	Tipos de proyectos de investigación	33
	Proyectos de investigación y desarrollo	33
	Fases del ciclo de vida de los Proyectos de I&D	34
	Objetivos y metas a alcanzar	37
	Planeación operativa	38



Evaluación del proyecto en curso	38
Formulación del proyecto	40
Partes básicas de la propuesta	40
Aprobación de la propuesta	41
Laboratorio de ID&I	42
Evaluación	43
Finalización del proyecto	44
Informe final de Sivilla	44
15.- Protocolo de Investigación: nuevo enfoque	47
Aspectos generales	
Definición	
Enfoque del autor (la mano de la investigación)	
¿Qué quiero investigar?	
¿Qué se sabe del problema?	
¿Para qué quiero realizar esta investigación?	
¿Cómo lo voy a hacer?	
¿Qué necesito para realizar la investigación?	
16.- Estructura del Protocolo según nuevo enfoque	50
¿Qué quiero investigar?	
1. Título	
2. Planteamiento del problema	
3. Formulación del problema	
4. Antecedentes del problema	
5. Importancia y pertinencia	
6. Justificación del estudio	

7. Hipótesis (de ser el caso)  
¿Qué se sabe del problema?
  
8. Marco teórico  
  
Antecedentes de investigación  
Bases teóricas  
Aspectos conceptuales  
Definiciones de términos  
¿Para qué quiero realizar la investigación?
  
9. Objetivos de investigación  
Específicos  
¿Cómo lo voy a hacer?
  
10. Metodología:  
  
Tipo de estudio  
Diseño de la investigación  
Población de estudio (universo)  
Unidad de estudio  
Muestra de estudio (universo)  
    tamaño de la muestra,  
    tipo de muestreo  
Criterios de inclusión  
Criterios de exclusión  
Variables de estudio  
    Tipos de variables  
    Definición y operacionalización de  
    variables  
Técnicas y métodos de recojo de  
información  
Procesamiento y análisis de datos  
Aspectos éticos  
Cronograma de actividades

¿Qué necesito para hacerlo?

11.- Recursos.

Humanos

Materiales

Económico-financieros

12.- Presupuesto

13.- Cronograma de actividades

17.- Preparación del protocolo	53
Título del proyecto	53
Planteamiento del problema	54
Criterios para plantear el problema	56
Antecedentes del problema	57
Justificación del estudio	57
Criterios para evaluar la importancia potencial de una investigación	58
Viabilidad de la investigación	60
Evaluación de las deficiencias en el conocimiento del problema	60
Hipótesis	61
Características de las hipótesis	63
Tipos de hipótesis	64
Hipótesis de investigación	65
Hipótesis descriptivas de un dato o valor que se pronostica	65
Hipótesis correlacionales	66
Hipótesis de las diferencias entre grupos	66
Hipótesis que establecen relaciones	
De causalidad	66
Hipótesis nula	67
Hipótesis alternativa	67
Prueba de la hipótesis	68

¿Qué se sabe del problema?	71
Estado actual del conocimiento	71
Marco teórico	71
Conocimiento del tema	71
Antecedentes de la investigación	72
Revisión bibliográfica	72
Inicio de revisión bibliográfica	72
Tipos de publicación según su importancia	76
Clasificación de niveles de evidencia	77
Grados de recomendación según niveles de evidencia	78
Bases Teóricas	79
Aspectos conceptuales y definición de términos	79
¿Para qué quiero hacer la investigación?	81
Objetivos de la investigación	81
Objetivo(s) general(es)	81
Objetivos específicos	82
¿Cómo voy hacer la investigación?	83
Metodología	83
Tipos de enfoque de la investigación	84
Tipos de estudio y diseño de la Investigación	84
Población de estudio (Universo)	85
Unidad de Análisis	86
Unidad de muestreo	86
Marco de muestreo	86
Tamaño muestra	87

Tipos de muestreo	89
Muestreo probabilístico	89
Muestreos empíricos	91
Criterios de Inclusión	92
Criterios de Exclusión	93
Criterios de retiro	94
Ubicación Témporo- espacial	94
Posibilidades de estudios descriptivos y comparativos	94
Variables	95
Descripción de variables y Escala de medición	96
Tipos de variables	96
Categorías	96
Numéricas o cuantitativas	97
Independientes	97
Dependientes	97
Intervinientes	97
De control	98
Externas	98
Definición y operacionalización de variables	98
Escala de medición	100
Nominal	101
Ordinal	101
De intervalo	101
De razón	102
Recolección de datos	102
Medición de variables	103
Instrumentos de medición	104

Requisitos de un instrumento de medición	105
Validez	105
Confiabilidad	106
Objetividad	107
 Instrumentos de medición o recolección de datos cuantitativos	 108
Cuestionario	108
Tipos de preguntas	108
Preguntas abiertas	111
Escalas para medir actitudes	113
Escala tipo Likert	114
¿Cómo construir una Escala de likert	115
Ejemplos de Escala de Likert	117
Otros métodos cuantitativos de obtención de datos	118
Diferencial Semántico	118
Codificación de Escalas	120
Codificación utilizando un programa de análisis estadístico	120
Errores de codificación	121
Procesamiento, análisis e interpretación de datos	121
Análisis estadísticos. Métodos más empleados	124
 Aspectos Éticos en investigación	 125
Código de Núremberg	125
Declaración de Helsinki	126
El reporte Belmont	126
Declaración de Helsinki II	127

Aspectos Éticos de las Buenas Prácticas Clínicas	127
Aspectos Éticos en Investigaciones Pre- Clínicas	129
Cronograma de Actividades	130
¿Qué requiero para realizar la Investigación: Recursos	131
Recursos humanos	131
Recursos materiales	131
Recursos financieros	132
18.- Informe Final	133
Aspectos Generales	133
Redacción Científica	134
Condiciones de la Redacción Científica	135
Errores más frecuentes en la Redacción Científica	137
Marcadores textuales	139
Estilos de narración y citación	139
¿Cómo escribir el Título?	141
Importancia	141
Características de un buen Título	142
Definición de Autoría	143
Enumeración de Autores	144
Enumeración de las direcciones	145
¿Cómo escribir el Resumen?	147
Tipos de Resúmenes	149
Economía de palabras	150

¿Cómo escribir la Introducción?	153
Características	153
Razones de las Reglas	155
Citas y abreviaturas	155
¿Cómo escribir la sección de Materiales y Métodos	157
Características	157
Materiales	158
Métodos	160
Subtítulos	160
Mediciones y análisis	160
Necesidad de las referencias	161
Presentación de datos en Cuadros	161
Forma correcta y gramática	162
¿Cómo escribir la sección de Resultados?	163
Cómo tratar los datos numéricos	164
Hay que esforzarse por ser claros	164
Evitar la redundancia	165
¿Cómo escribir la Discusión?	167
Componentes de la discusión	167
La relación entre los hechos	168
Definición de la Verdad Científica	170
¿Cómo escribir la Sección Agradecimiento?	171
¿Cómo citar las Referencias?	173
Reglas que deben observarse	173
Estilos de referencias	173
Sistema de nombre año	174



Sistema numérico- alfabético	175
Sistema de orden de mención	176
Títulos y paginación completa	177
Abreviaturas de los títulos de las Revistas	177
Cómo citar en el texto	178
Referencias bibliográficas	179





# CONSEJO NACIONAL 2018-2020

## COMITÉ EJECUTIVO NACIONAL

Dra. Liliana del Carmen Cabani Ravello	Decana
Dr. Daniel Enrique Haro Haro	Vicedecano
Dr. Jaime Morán Ortiz	Secretario del Interior
Dr. Héctor Alberto Medrano Samamé	Secretario del Exterior
Dr. Pedro Marchena Reátegui	Tesorero
Dra. Raquel Josefa Garcés Ghilardi	Vocal
Dra. Elsa del Carmen Berrios Medina	Vocal
Dr. Jaime Mamani Solórzano	Vocal
Dr. Víctor Leonel Llacsá Saravia	Vocal
Dra. Victoria Celeste Armas Rodríguez	Accesitaria
Dra. Yarela Yeni Caballero Enríquez	Accesitaria

## CONSEJOS REGIONALES DEL COLEGIO MEDICO DEL PERÚ

Consejo Regional I La Libertad	Dr. Víctor Eduardo Lau Torres
Consejo Regional II Iquitos	Dr. Max Themme Florez
Consejo Regional III Lima	Dr. José Raúl Urquiza Aréstegui
Consejo Regional IV Junín	Dr. Carlos Alberto Torres Paulino
Consejo Regional V Arequipa	Dr. Rafael Fredy Tapia Pérez
Consejo Regional VI Cusco	Dr. Héctor Páucar Sotomayor
Consejo Regional VII Piura	Dr. Tomás Eduardo Valera Lazo
Consejo Regional VIII Chiclayo	Dr. Víctor Alberto Soto Cáceres
Consejo Regional IX Ica	Dra. Julia Mónica Neira Goyeneche
Consejo Regional X Huánuco	Dr. Edgar Gutiérrez Vásquez
Consejo Regional XI Huaraz	Dr. Amancio Liñán Oré
Consejo Regional XII Tacna	Dr. Marco Carlos Rivarola Hidalgo
Consejo Regional XIII Pucallpa	Dr. Luis Rengifo Navarrete
Consejo Regional XIV Puno	Dr. Andrés Miguel Cáceres Jara
Consejo Regional XV San Martín	Dr. Juan Martín Ruíz Soto
Consejo Regional XVI Ayacucho	Dr. Juan Rondinelli Zaga
Consejo Regional XVII Cajamarca	Dr. Erico Marcel Cieza Mora
Consejo Regional XVIII Callao	Dr. Luis Alberto Ortiz Pilco
Consejo Regional XIX Chimbote	Dra. Celicia Arangoitia Calle
Consejo Regional XX Pasco	Dr. Víctor Camones Meneses
Consejo Regional XXI Moquegua	Dr. José Luis Medina Valdivia
Consejo Regional XXII Apurímac	Dr. Edison Vivanco Quinte
Consejo Regional XXIII Tumbes	Dr. Néstor Víctor Linares Terán
Consejo Regional XXIV Huancavelica	Dr. Fredy Quispe Huamán
Consejo Regional XXV Amazonas	Dr. Oscar Enrique Torres Quiroz
Consejo Regional XXVI Madre de Dios	Dra. Rosa María Lidia Castro Pinto
Consejo Regional XXVII Lima Provincias	Dr. Darío Estanislao Vásquez Estela



**Msc. Wálter Castañeda Aphan**

Nació en Lima, Perú.

Estudió medicina en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Federico Villarreal, obteniendo el título de Médico-Cirujano, en 1996. Sus estudios de post grado los realizó en la Facultad de Medicina de la Universidad San Martín de Porres, donde obtuvo el título de Especialista en Cirugía (segunda especialidad) y el grado académico de Maestro.

Ejerce la especialidad de Cirugía en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins desde el año 2000. Desde el año 2003, labora en el Servicio de Colon, Recto y Ano, del HNERM.

Ejerce la docencia universitaria en Cirugía en la Universidad de San Martín de Porres, desde el año 2000.



**Benjamin Castañeda Aphan, Ph.D.**

Es profesor principal de Ing. Electrónica de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), obtuvo el grado de Doctor en Ingeniería Electrónica de la Universidad de Rochester, NY, EE.UU. Tiene más de 15 años de experiencia en temas de procesamiento de imágenes y sus aplicaciones al tratamiento y diagnóstico médico. En estos temas ha sido autor/co-autor de más de 100 publicaciones indexadas. Por sus trabajos de investigación ha sido dos veces finalista en el premio al investigador joven del Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (2007,2011), obtuvo una mención honrosa el concurso de ingeniería a nivel mundial de Mondialogo (auspiciado por UNESCO y Daimler, 2007), ganó el concurso de modelos predictivos de hospitalización de Humana, Inc. (2007), obtuvo una mención honrosa en el congreso de Imágenes Médicas del SPIE (2008) y ha obtenido nueve premios a la investigación PUCP (2009-2012). En el 2013, el Dr. Castañeda recibió el premio SINACYT/CONCYTEC al innovador académico por su continuo trabajo en el desarrollo de tecnología médica. Recientemente ganó el Concurso Nacional de Inventiones 2013 en categoría de Patente (INDECOPi) por su trabajo dedicado a mejorar el diagnóstico de Tuberculosis. El mismo invento obtuvo una medalla de plata en la Feria Internacional de Inventos de Ginebra (2014). Actualmente se desempeña como Coordinador de la Carrera de Ingeniería Biomédica PUCP-UPCH, Coordinador del Centro de Investigación y Desarrollo en Ing. Médica de la PUCP y Jefe de Investigación del Laboratorio de Imágenes Médicas de la PUCP. Miembro del Comité Nacional de Informática en Salud. Entre los temas de investigación del Dr. Castañeda se encuentra el diagnóstico de cáncer de mama y de próstata utilizando elastografía cuantitativa, diagnóstico automatizado de Tuberculosis, medición tridimensional de heridas, diagnóstico de Leishmaniasis cutánea, mejoras en el diagnóstico preventivo en salud materno-perinatal y telemedicina.



**FONDO  
EDITORIAL  
COMUNICACIONAL**