

En la investigación científica los detalles metódicos son de la mayor importancia. [Claude Bernard](#)

### **Título**

Debe ser claro, preciso y completo. Cuando la extensión del título perjudica su claridad, conviene dividirlo en dos partes: Título el cual expresa qué se va a investigar y subtítulo que expresa las condiciones en las cuales se va a llevar a cabo. Otros autores enfatizan que ya no es necesario sobrecargar el título con elementos indicativos ni añadir un subtítulo, porque todo ello se suple con el resumen analítico y las palabras clave.

El título debe ser conciso; su objeto es dar a conocer el lector el contenido esencial del artículo. No debe sobrecargarse con información expuesta en forma de abreviaturas, paréntesis, fórmulas o caracteres desconocidos.

### **Planteamiento del problema**

Un problema científico es una duda acerca de la relación (causal, funcional o estadística) entre dos o más hechos o fenómenos, y que debe ser original, importante y verificable mediante la experiencia. La práctica diaria está llena de situaciones problemas que merecen ser investigadas. Pero quizá su inconveniente es que este problema que se plantea debe ser depurado de manera que, al delimitarlo se puedan detectar fácilmente las variables que se buscan investigar.

### **Fundamentación**

El para qué de la investigación. El protocolo, que en este caso se hace para desarrollar una tesis, debe constar este ítem. Aquí usted debe detallar con el máximo rigor científico para qué lleva a cabo esta investigación y que piensa lograr con ella.

### **Objetivo**

Desarrolle en este momento un objetivo general, estrechamente relacionado con su problema. Le servirá para encarar una correcta investigación bibliográfica para su Marco Teórico, le servirá de "guía" para esta parte del protocolo. Luego, este objetivo puede modificarse si la información que consigue lo amerita. Entonces, cuando deba redactar el objetivo general y los objetivos particulares, al final del Marco Teórico pueden ser otros.

### **Marco teórico**

Tiene la función de explicar cuál es la base teórica del problema. En este espacio se desarrolla la relación que existe entre un problema de investigación y el cuerpo de conocimientos que involucra a este problema. Además se incluye los antecedentes de problema, resultados de otras investigaciones, estadísticas al respecto, Se deriva del planteamiento del problema (presentación de evidencia empírica y pregunta central) y es la argumentación y demostración de que la pregunta tiene fundamento, derivando en probable(s) respuesta(s) y/o hipótesis de trabajo. Sustenta la pregunta central del estudio, expone el razonamiento y argumentos del investigador hacia la búsqueda de la evidencia que le dé respuesta a la pregunta y/o hipótesis. La información que se vuelca en esa sección sirve para ampliar la descripción y el análisis del problema, orienta hacia como organizar los datos significativos para descubrir las relaciones de un problema con las teorías existentes y por último, permitirá integrar la teoría con la investigación.

Dentro de las funciones que tiene el Marco Teórico se encuentran:

Delimitar el área de investigación

Sugerir guías de investigación novedosas

Resumir los conocimientos presentes en el área

Expresar proposiciones teóricas generales, que van a servir como base para futuros estudios

## Hipótesis

En un proceso de investigación, el planteamiento del problema es la base fundamental que marcará el punto de partida del estudio y que permitirá identificar sus marcos de referencia y teórico-práctico; pero el siguiente paso, tan importante o más que el primero, es que se tiene que establecer una hipótesis que señale integralmente lo que se pretende demostrar. Una vez planteada la hipótesis elegiremos el método de investigación que más nos convenga para hacer las pruebas correspondientes para tratar de demostrar la veracidad y obtener una posible solución al problema planteado. Es el planteamiento anticipado de una conjetura o suposición que se pretende demostrar mediante una investigación. Es una suposición admitida como provisional y que sirve de punto de partida para una investigación científica.

## Objetivos

En una frase, al final de la introducción, y una vez justificada la realización del trabajo, se resume el - o los- objetivos de la investigación

El **objetivo general** debe estar en concordancia con la hipótesis de trabajo si es que esta fue enunciada. Se puede comenzar la oración del objetivo general con verbos como: Comparar, demostrar, determinar, aclarar, medir, etc., y se deben explicar de nuevo las variables que se van a medir para lograr este objetivo. Los objetivos de la investigación se refieren a los aspectos del problema, subproblemas, que se desean estudiar o a los resultados intermedios que se espera obtener para dar respuesta final al problema.

Para una correcta formulación de los objetivos, se deben respetar los siguientes criterios :

- ◇ estar dirigidos a los elementos básicos del
- ◇ problema
- ◇ ser medibles y observables
- ◇ ser claros y precisos
- ◇ seguir un orden metodológico
- ◇ ser expresados en verbos en infinitivo

Cuando el problema planteado es de orden general e implica una serie de subproblemas es útil la redacción de un objetivo general, donde el planteo del problema está implícito, y luego en objetivos particulares o específicos, donde se enfatiza sobre aspectos puntuales del problema general, así se logra recalcar las características más importantes. También, cuando el problema presenta una relación de variables, estas se analizarán separadamente, enunciándolas como objetivos específicos, de acuerdo a las variables que conforman el área de subproblemas.

## Diseño Metodológico

Estudios observacionales: Descriptivos, Reporte de casos, Serie de casos, Corte transversal.

Analíticos: Casos y controles, Cohortes. Corte transversal (es analítico si tiene un grupo control)

Estudios experimentales: (ensayo clínico controlado)

Estudios de concordancia, Consistencia (intraobservador, interobservador, interprocesos).

Otros: Análisis de sobrevivencia (con frecuencia son un tipo especial de cohortes), Evaluación de métodos diagnósticos, Estudios de costo-efectividad y costo-beneficio (casi siempre son experimentos clínicos), Meta-análisis, Artículo de revisión (revisión extensa de la Bibliografía sobre un tema, con el sesgo particular del autor, sin análisis científico de la información mencionada).

### Pacientes (Material)

Selección, criterios de inclusión y exclusión, distribución aleatoria,

Definir en forma concreta cual es el universo que interesa estudiar; las unidades de observación o de análisis son aquellas a las que se aplicarán los instrumentos de medición. Las unidades de muestreo son los elementos que permiten identificar la unidad de observación y que en general son los elementos que constituyen la muestra. En un estudio, una familia puede ser la unidad muestral, pero el jefe de familia será la unidad de análisis o de observación. En la mayoría de los casos, ambas unidades coinciden.

La muestra que debe seleccionarse, tiene que ser representativa de esa población para poder hacer generalizaciones válidas, reuniendo las características esenciales en relación con la variable o condición particular que se pretende estudiar.

Criterios de inclusión: son los que determinan las reglas de ingreso al estudio. Entre más rígidos sean, más pequeña será la población a la cual se extrapolen los resultados.

Criterios de exclusión: determinan qué pacientes deben ser excluidos del estudio, después de haber ingresado. No son lo contrario de los de inclusión.

Muestreo: puede hacerse de diferentes formas; las más comunes son:

Secuencial: es el método que se utiliza con mayor frecuencia, se recomienda en aquellas patologías que no sean muy comunes. Consiste en ingresar al estudio a todos los pacientes que consulten al centro de estudio y que cumplan los criterios de inclusión.

- . Por conveniencia: se escogen los pacientes de una población cautiva (pacientes hospitalizados, colegios, soldados, cárceles). Esto trae diversos problemas de sesgos de selección y de limitación en la generalización de los resultados, además podrían presentarse cuestionamientos éticos. Aunque es práctico no es el método más confiable.

- . Aleatorio: aunque es un método ideal, no es práctico. Si cada vez que un paciente cumple los criterios de inclusión, ésta se decide en forma aleatoria, se gastará el doble de tiempo en recolectar el tamaño de muestra (no debe confundirse la selección aleatoria de los pacientes un estudio - que no es práctica - con la asignación aleatoria de los pacientes a uno y otro grupo de tratamiento - que es ideal-).

- . Voluntario: método sujeto a sesgos, no muy recomendado. Es útil ocasionalmente cuando se busca un grupo de personas sanas como grupo control o como grupo de intervención de estudios experimentales en fase II.

### Métodos

Instrumentos, formularios, drogas, técnicas quirúrgicas, etc.

Es la descripción de cómo se va a realizar el estudio, especialmente lo relacionado con la (s) intervención (es), tales como la forma (dosis, presentación, frecuencia) de administrar medicamentos, las técnicas quirúrgicas, los tratamientos de cualquier orden que se den a los pacientes (radioterapia, quimioterapia, fisioterapia, etc.), o cualquier otro tipo de intervención.

Se identificarán los aparatos (nombre del fabricante y dirección entre paréntesis) y los procedimientos bien detallados, si se utilizara algo nuevo o modificado, brindar su correcta descripción y las razones para su utilización, correcta identificación de todos

los fármacos usados, incluyendo el (los) nombre(s) genérico(s), dosis y vías de administración. El completo detalle de los métodos usados permitirá de esta manera, repetir el estudio en idénticas condiciones, (ineludible para un cotejo de precisión) o para hacer una crítica de exactitud de cada elemento y su uso a quien quiera ponerlo en práctica. Si el método aludido no es usual y su descripción sería demasiado extensa, debe redactarse en manera breve sus generalidades y las referencias bibliográficas pertinentes donde se expone el método en forma detallada.

Sobra decir que cada intervención debe seguir el sentido común, estar plenamente justificada desde el punto de vista médico, respaldada con criterios científicos y debe respetar todas las normas éticas de investigación.

### **Análisis de los datos**

Programas estadísticos y de evaluación de riesgo.

#### **Método estadístico**

Se realiza en dos fases: 1º: Estadística descriptiva y 2º: Estadística inferencial.

En la parte descriptiva, las variables se expresarán en números y tablas, teniendo en cuenta que para las variables cuantitativas (continuas) se deben utilizar los porcentajes, las razones y los percentiles. La estadística inferencial implica comparaciones entre grupos y extrapolación a la población general (blanco), que se basa en un tamaño de muestra suficiente y previamente calculado. Las diferencias "estadísticamente significativas" se deben interpretar con mesura y objetividad, pues no siempre son clínicamente importantes. Por otro lado, el hecho de no encontrar diferencias entre dos grupos, no quiere decir que éstos sean iguales. Se describirán los métodos estadísticos con el detalle suficiente para permitir a un lector conocedor de los métodos y que tenga acceso a los datos originales la verificación de los resultados presentados. Cuando ello sea posible, se cuantificarán los resultados y se presentarán con indicadores apropiados del error de medición de la incertidumbre de la misma (como los intervalos de confianza). Debe evitarse el basarse únicamente en pruebas de hipótesis estadísticas, como el uso de valores de  $p$ , que no permite transmitir una información cuantitativa importante. Las referencias en cuanto a diseño del estudio y métodos estadísticos deben corresponder a obras estándar cuando ello sea posible (con indicación de las páginas) en vez de a artículos en los que se hayan descrito inicialmente los diseños o métodos. Se especificarán los posibles programas de ordenador de uso general utilizados.

#### **Método epidemiológico**

El desarrollo permanente del método epidemiológico y su cuerpo de conocimientos ha permitido diversificar sus usos y aplicaciones, algunos de los cuales se detallan a continuación:

- . Medición del nivel de salud de poblaciones
- . Descripción de la historia natural de la enfermedad
- . Identificación de los determinantes de las enfermedades
- . Control y prevención de la enfermedad
- . En la selección de métodos de control y prevención
- . Planificación y evaluación de servicios de salud
- . Lectura crítica de información científica
- . Predicción de escenarios sanitarios
- . Estudio de la forma en que se distribuyen los recursos de acuerdo con las necesidades de la población
- . Aplicación de sus métodos al escenario clínico

La cuantificación del grado de riesgo constituye un elemento esencial y fundamental en la formulación de políticas y prioridades que no deben dejar hueco a la intuición ni a la casualidad. Hay diferentes maneras de cuantificar ese riesgo:

Incremento Absoluto del Riesgo (IAR) reducción absoluta del riesgo (RAR), riesgo atribuible - absoluto, exceso de riesgo): El IAR establece el riesgo adicional de enfermarse relacionado con la exposición estudiada y responde a la pregunta: ¿Cuál es el riesgo de enfermarse atribuible al factor estudiado?

Riesgo Relativo: Compara la frecuencia con que ocurre el daño entre los que tienen el factor de riesgo y los que no lo tienen.

Incremento del Riesgo Relativo: Aumento en porcentaje del riesgo de eventos desfavorables entre el grupo experimental y el control.

Odds Ratio: Indica la magnitud de asociación entre la exposición a un factor determinado y el resultado enfermedad o no, en otras palabras, mide el riesgo de haber estado expuesto dada la enfermedad.

Número necesario para tratar (NNT) o dañar (NND): Es el número de pacientes que hay que tratar para provocar un efecto adverso. Cuando este no se incluye en estudios de eficacia y efectividad se puede incurrir en un sesgo subjetivo de magnificación del efecto del tratamiento, lo que de hecho influye en la prescripción de fármacos por los médicos.

Intervalo de Confianza (IC95%): Es el rango de valores numéricos en los que nosotros podemos estar seguros que se encontrará el valor estimado de la población con una probabilidad de 90 o 95%.

### **Evaluación de una prueba o test**

Se presentan los valores mediante cuadros o conceptos necesarios para determinar la validez de un test (sensibilidad y especificidad) y su seguridad (valores predictivos positivos y negativos). También es necesario determinar otros índices de valoración que sean a la vez clínicamente útiles y no dependan de la prevalencia de la enfermedad en la población a estudiar. Así, además de los conceptos de sensibilidad, especificidad y valores predictivos, se suele hablar del concepto de razón de verosimilitudes, razón de probabilidad, o cociente de probabilidades. Estos miden cuánto más probable es un resultado concreto (positivo o negativo) según la presencia o ausencia de enfermedad.

### **Cronograma**

Diagrama de Gantt

### **Referencias**

Tres sistemas de citación se describen:

a) el sistema de nombre y año (sistema Harvard), actualmente no muy usado, ya que suele sobrecargar el texto y demora la lectura;

b) sistema numérico-alfabético, en donde se citan por número los autores dentro de una lista alfabética, por lo que la primer cita dentro del artículo no siempre es la número 1;

c) sistema de orden de mención, en la cual las referencias se citan por orden de aparición en el texto.

Según el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, para citar artículos de revistas se procede de la siguiente manera: se mencionan todos los autores, cuando haya seis o menos, a partir de siete autores, se citan los tres primeros y luego se añade et al, o, y col., seguido del título del trabajo en su idioma original, nombre de la revista (abreviado según Index Medicus), año, volumen y número de página inicial y final.

Al citar un libro, primero se colocan los autores, seguido del título, lugar de edición, editor, fecha de la 1ª edición y entre paréntesis la edición que se consulta. Si de un libro, se consulta un capítulo, primero van los autores del mismo, su título, seguido de los autores o compiladores del texto, nombre o título del libro consultado, edición, editor, fechas y último, número de paginación que abarca la consulta (331-335, 1992)

El estilo para citar documentos en cualquiera de los formatos electrónicos difiere de los anteriores, aunque, en su forma general deberían mantener la siguiente estructura: Autor/responsable. Fecha de edición en papel; fecha de publicación en Internet; actualizado el (fecha de actualización). Título. Edición. Lugar de publicación. Editor. [Tipo de medio]. Disponibilidad y acceso. Formato del medio y notas. [Fecha de acceso]

**Ejemplo:** Darwin, C. 1859; 29 de marzo de 1996. *On the Origin of Species*. 1ª ed. London. John Murray ed., Albemarle Street. [libro en línea] Disponible desde Internet en: < <http://www.clarkson.edu/edu/lit/books/Books/origin.html> > [con acceso el 2-1-1999]

## **Anexos**

Las fotografías, planilla de encuesta, tablas, cuadros, gráficos, etc., se preparan en hoja separada blanca, cuyos títulos y números deben estar ordenados tal como se cita en el texto, su contenido se redactará a doble espacio.

## **Diagrama de Gantt**

Los cronogramas de barras o "gráficos de Gantt" fueron concebidos por el ingeniero estadounidense Henry L. Gantt. Procuró resolver el problema de la programación de actividades, es decir, su distribución conforme a un calendario, de manera tal que se pudiese visualizar el periodo de duración de cada actividad, sus fechas de iniciación y terminación e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución de un trabajo. El instrumento que desarrolló permite también que se siga el curso de cada actividad, al proporcionar información del porcentaje ejecutado de cada una de ellas, así como el grado de adelanto o atraso con respecto al plazo previsto.

**Gráfico de Gantt:** Este gráfico consiste simplemente en un sistema de coordenadas en que se indica:

En el eje Horizontal: un calendario, o escala de tiempo definido en términos de la unidad más adecuada al trabajo que se va a ejecutar: hora, semana, mes, etc.

En el eje Vertical: Las actividades que constituyen el trabajo a ejecutar. A cada actividad se hace corresponder una línea horizontal cuya longitud es proporcional a su duración en la cual la medición efectúa con relación a la escala definida en el eje horizontal conforme se ilustra.

**Símbolos Convencionales:** En la elaboración del gráfico de Gantt se acostumbra utilizar determinados símbolos, aunque pueden diseñarse muchos otros para atender las necesidades específicas del usuario. Los símbolos básicos son los siguientes:

- \* Iniciación de una actividad
- \* Término de una actividad
- \* Línea fina que conecta las dos "L" invertidas. Indica la duración prevista de la actividad
- \* Línea gruesa. Indica la fracción ya realizada de la actividad, en términos de porcentaje. Debe trazarse debajo de la línea fina que representa el plazo previsto
- \* Plazo durante el cual no puede realizarse la actividad. Corresponde al tiempo improductivo puede anotarse encima del símbolo utilizando una abreviatura
- \* Indica la fecha en que se procedió a la última actualización del gráfico, es decir, en que se hizo la comparación entre las actividades previstas y las efectivamente realizadas

Tarea/-----	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Investigación bibliográfica																			
Redacción del protocolo																			
Desarrollo																			
Análisis																			
Redacción del informe																			
Informe																			
-----/ Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	

### Utilización:

El gráfico de Gantt se presta para la programación de actividades de la más grandes especie, desde la decoración de una casa hasta la construcción de una nave. Desde su creación ha sido un instrumento sumamente adaptable y de uso universal, dada su fácil construcción.

En el desarrollo de un proyecto es común que se disponga de recursos limitados para la ejecución de actividades. El gráfico de Gantt permite identificar la actividad en que se estará utilizando cada uno de los recursos y la duración de esa utilización, de tal modo que puedan evitarse periodos ociosos innecesarios y se dé también al administrador una visión completa de la utilización de los recursos que se encuentran bajo su supervisión.

### Gráfico de Gantt para seguir la marcha de las actividades:

En este tipo de gráfico se usa el eje vertical para representar actividades, en tanto que los recursos aplicados a cada uno indican, por medio de claves, sobre la línea que representan la duración de la actividad. Consiste, por lo tanto, en una inversión del caso anterior. El eje horizontal permanece como registro de escala de tiempo.

### Gráfico de Gantt para el control de la carga de trabajo:

Este gráfico es semejante al de la distribución de actividad que tiene por objeto proporcionar el administrador una posición de carga total de trabajo aplicada a cada recurso. Indica el periodo durante el cual el recurso estará disponible para el trabajo (representado por una línea fina) y la carga total de trabajo asignada a este recurso (representado por una línea gruesa).

### Ventajas y desventajas de los gráficos de Gantt

La ventaja principal del gráfico de Gantt radica en que su trazado requiere un nivel mínimo de planificación, es decir, es necesario que haya un plan que ha de representarse en forma de gráfico. La técnica descrita de este capítulo representa y al mismo tiempo ayuda a la elaboración del plan de trabajo.

Los gráficos de Gantt se revelan muy eficaces en las etapas iniciales de la planificación. Sin embargo, después de iniciada la ejecución de la actividad y cuando comienza a efectuarse modificaciones, el gráfico tiende a volverse confuso. Por eso se utiliza mucho la representación gráfica del plan, en tanto que los ajustes (replanificación) requieren por lo general de la formulación de un nuevo gráfico. Para superar esa deficiencia se crearon dispositivos mecánicos, tales como cuadros magnéticos, fichas, cuerdas, etc., que permite una mayor flexibilidad en las actualizaciones. Aún en términos de planificación, existe todavía una limitación bastante grande en lo que se refiere a la representación de planes de cierta

complejidad. El gráfico de Gantt no ofrece condiciones para el análisis de opciones, ni toma en cuenta factores como el costo. Es fundamentalmente una técnica de pruebas y errores. No permite, tampoco, la visualización de la relación entre las actividades cuando el número de éstas es grande.

En resumen, para la planificación de actividades relativamente simples, el gráfico de Gantt representa un instrumento de bajo costo y extrema simplicidad en su utilización. Para proyectos complejos, sus limitaciones son bastantes serias, y fueron éstas las que llevaron a ensayos que dieron como resultado el desarrollo del CPM, el PERT y otras técnicas conexas. Estas técnicas introdujeron nuevos conceptos que, asociados más tarde a los de los gráficos de Gantt, dieron origen a las denominadas "redes-cronogramas".