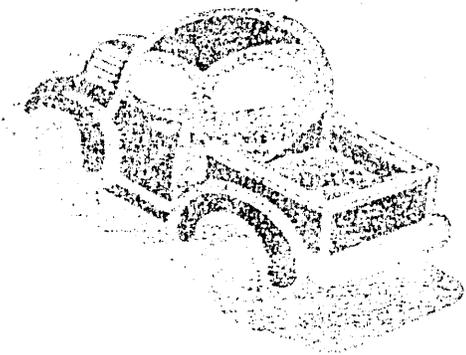


CAPÍTULO

3



PROYECTO

3.1 OBJETIVO DEL PROYECTO

El proyecto es un documento que tiene como objetivo presentar y describir detalladamente lo que se va a investigar, la base teórica, conceptual, los componentes metodológicos, y los recursos humanos, técnicos y económicos, necesarios para realizar la investigación.

En este capítulo del texto, se completarán todos los aspectos propios del proyecto, debido a que varios ya fueron elaborados en la propuesta o en el anteproyecto, como pasos previos pero que hacen parte de la elaboración del mismo. Se plantearán al final de cada una de las etapas algunas preguntas para su evaluación.

El ICONTEC sugiere los siguientes elementos para el proyecto (11):

- ▶ Título.
- ▶ Definición del problema.
- ▶ Justificación.
- ▶ Objetivos generales y específicos.
- ▶ Marco referencial.
- ▶ Método o estructura de la unidad de análisis, criterios de validez y confiabilidad.
- ▶ Diseño metodológico. Definición de hipótesis, variables e indicadores, universo, muestra, instrumentos, estudio piloto si la investigación lo requiere.
- ▶ Esquema temático.
- ▶ Personas que participan en el proyecto.
- ▶ Recursos disponibles (materiales, institucionales y financieros).
- ▶ Cronograma.
- ▶ Bibliografía.
- ▶ Posibilidades de publicación.

- ◆ Marco demográfico.
 - ◆ Marco geográfico.
 - ◆ Otros marcos.
- ▶ Hipótesis
 - ▶ Diseño metodológico:
 - ◆ Tipo de investigación.
 - ◆ Universo.
 - ◆ Muestra.
 - ◆ Hipótesis nula
 - ◆ Hipótesis alternativa
 - ◆ Diseño de variables
 - ◆ Recolección de información.
 - ◆ Plan de análisis.
 - ◆ Cronograma.
 - ◆ Presupuesto
 - ▶ Bibliografía

Estos puntos son una presentación ordenada de los elementos del proceso de la investigación, la cual puede ser utilizada para la presentación del documento escrito del proyecto. Aunque los elementos están presentados en forma secuencial y lógica, no puede caerse en la interpretación equivocada de que el proceso de creación de conocimiento es lineal y predeterminado, en el que una etapa necesariamente sigue a la otra.

En la elaboración del proyecto, la mente exploradora del investigador no sigue modelos rígidos, es irreverente y desconfiada de la realidad, en un momento determinado puede estar en cualquiera de estas etapas y estando en una de ellas, puede avanzar, retroceder, aceptar, dudar, replantear y revisar las otras partes, ya que todas ellas están interrelacionadas. Al investigador por ejemplo, no debe asustarle que al plantear el tipo de estudio, sienta la necesidad de devolverse a revisar el problema, los objetivos, la hipótesis y el marco de referencia, ni el que durante todo el proyecto esté revisando bibliografía.

3.2 TÍTULO

Como su objetivo es presentar en pocas palabras el contenido de la investigación, revise que el tema sea específico y pueda desarrollarse en una sola investigación. Constate que el título planteado en la propuesta contenga los siguientes aspectos: a quién se investigará, las variables principales, cuándo y dónde se llevará a cabo la investigación y si lo puede abreviar utilizando máximo 56 caracteres (Polit, 633) o menos de 15 palabras. (Vásquez, 1993, 111)

3.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Presente conjuntamente y a continuación una de otra, la **situación problema** planteada en la propuesta y la **formulación del problema** escrita en el anteproyecto. Utilice una extensión entre una y dos páginas.

- Situación problema.** Revise que su contenido incluya los siguientes aspectos:

Los hechos pertinentes que originaron las inquietudes iniciales:

- Grupos de población afectados o de interés.
 - Áreas geográficas afectadas.
 - Factores involucrados.
 - Magnitud del fenómeno.
 - Frecuencia.
 - Hipótesis posibles.
 - Consensos y discrepancias sobre las explicaciones y formas de resolver los interrogantes.
 - Tendencias.
 - Teoría en la que se basó el problema.
 - Personas e instituciones involucradas en el asunto a tratar.
- Formulación.** Revise que la pregunta o el enunciado tenga las siguientes características:

- Sea una oración concreta y clara.
- Contenga un referente al cual se refieran las preguntas.
- Contenga las variables principales e indique su relación.
- Contenga características de lugar y tiempo.

3.4 JUSTIFICACIÓN

Escriba la justificación planteada en el anteproyecto, utilizando una extensión aproximada de media a una página. Revise en la justificación los siguientes aspectos:

- Que contenga la utilidad o el aporte de los resultados.
- Que no contenga apartes del marco de referencia

3.5 OBJETIVOS

Escriba el objetivo general y los objetivos específicos enunciados en el anteproyecto; utilice para ello una extensión no mayor de una página.

Revise los siguientes aspectos de los objetivos:

- ¿Su enunciado inicia con un verbo en infinitivo?
- ¿Cada objetivo contiene una variable?

3.6 HIPÓTESIS

Revise que el enunciado de la hipótesis planteada en el anteproyecto tenga las siguientes características:

- Esté escrita en una extensión aproximada de media página.
- Esté directamente relacionada con el problema.

- Si la investigación es de tipo analítico o experimental, revise que la hipótesis contenga las variables y la expresión que las relacione.
- Si el estudio es de tipo descriptivo no debe contener hipótesis.

3.7 MARCO DE REFERENCIA

Escriba el marco de antecedentes, conceptual, teórico, demográfico o geográfico, que fue escrito en el anteproyecto. Sea concreto y al escribirlo utilice entre dos y tres páginas.

Revise los siguientes aspectos de su contenido:

- ¿Concuerda con el tema general, el tema específico y el problema?
- ¿La revisión bibliográfica fue amplia e incluye artículos recientes?
- ¿En el análisis de las investigaciones anteriores, se ve clara la necesidad de llevar a cabo un nuevo estudio?
- ¿Es apropiada la teoría seleccionada y son lógicas las deducciones que se hacen para plantear el problema de la investigación?

3.8 DISEÑO METODOLÓGICO

La construcción de esta parte se inició en el anteproyecto donde se expresaron: los diferentes tipos de investigación, algunos aspectos generales de la población a estudiar y el diseño u operacionalización de las variables. El diseño metodológico debe completarse en el proyecto, con el fin de detallar cómo se llevará a cabo la investigación, describiendo: la población sobre la cual se van a inferir los resultados, el muestreo, la hipótesis alternativa y la nula, la forma de recolectar la información, el plan de análisis de los datos y las actividades administrativas en cuanto al tiempo y los recursos necesarios para darle respuesta a los objetivos planteados.

Los elementos principales de la metodología propuestos son:

- Tipo de investigación.
- Población.
- Muestra.
- Hipótesis de trabajo.
- Hipótesis nula.
- Operacionalización de variables
- Instrumentos para recolección de información.
- Plan de análisis: tabulación, gráficas, pruebas estadísticas.
- Cronograma.
- Presupuesto.

3.8.1. Tipo de investigación. Escriba el nombre del tipo de investigación que seleccionó en el anteproyecto, ya sea cuantitativa o cualitativa.

En cuanto al tipo de investigación revise los siguientes aspectos:

¿Concuerda el tipo de investigación con el problema?

¿Concuerda el tipo de investigación con la hipótesis?

3.8.2 Tipo de diseño. Las investigaciones de tipo cuantitativo, especialmente las analíticas, experimentales y cuasiexperimentales, exigen que su diseño esté muy bien estructurado. El diseño es de tal importancia, que por lo regular el nombre del tipo de investigación coincide con el nombre del diseño.

La principal diferencia entre los diseños, está en el mayor o menor control que el investigador tenga sobre las variables independientes no consideradas en el estudio. Si estas variables no son controladas, pueden afectar a la variable dependiente, distorsionando o alterando los efectos que sobre ella pueda tener la variable independiente de interés en el estudio.

Estas variables de confusión tienden a modificar los valores reales del fenómeno, produciendo

do sesgos; por esta razón el investigador debe identificarlas y buscar la estrategia a través del diseño para eliminar o medir sus efectos, dándole así validez interna al estudio.

Un estudio tiene **validez interna** si puede asegurarse que el diseño fue hecho de tal manera, que los cambios de la variable dependiente pueden explicarse solamente por los cambios producidos en la variable independiente, tomada en consideración en la investigación.

Briones, Contrandriópulus y otros autores señalan varios factores que pueden afectar la validez interna de los estudios experimentales, entre ellos se tienen:

Sesgos asociados a un control imperfecto de factores ligados al tiempo

1. Factor historia	Cuando un estudio tiene cierta duración, pueden aparecer factores que afecten a la variable dependiente.
2. Factor maduración	Sesgos ocasionados por el envejecimiento, cambios biológicos y psicológicos propios de los sujetos.
3. Factor de habituación a la prueba	Las personas del estudio pueden recordar la primera prueba y esa experiencia influir en los resultados.
4. Factor por Mortalidad experimental	Sesgos ocasionados por el abandono de participantes en el grupo experimental y el grupo - testigo.

nas, los dedos pulgares, las ciudades, etc.

3.8.4.2. **Unidad de observación.** Es el elemento al cual se le realiza la medición. La unidad muestral puede ser la misma unidad de observación o estar compuesta por varias unidades de observación. Un ejemplo del último caso, es la selección de manzanas para la muestra como unidades muestrales, pero tomar a las personas que habitan en ellas, como unidades de observación.

3.8.4.3. **Error de muestreo.** Es la diferencia numérica entre el valor encontrado en la muestra y el valor del parámetro. Para el cálculo de la muestra el investigador propone un error de muestreo determinado.

3.8.4.4. **Inferencia estadística.** Es el procedimiento por medio del cual se estiman los valores de la población, teniendo en cuenta los resultados de una muestra extraída de esa población. El valor poblacional de la variable, no se puede calcular en el muestreo, pero sí, los valores de un intervalo en el cual está contenido con cierta probabilidad, dicho valor.

3.8.4.5. **Tipos de muestreo.** Entre los muestreos probabilísticos se tienen: el muestreo irrestricto aleatorio, el sistemático, el estratificado y el de conglomerados.

3.8.4.5.1. **Muestreo irrestricto aleatorio.** En él, todos los elementos tienen una probabilidad igual y conocida de pertenecer a la muestra. Se enumeran los elementos del marco muestral y luego mediante uno de los mecanismos de selección aleatoria se sacan uno a uno los elementos que integrarán la muestra.

Se recomienda este muestreo cuando los elementos de la población son homogéneos.

3.8.4.5.2. Muestreo sistemático. Una vez determinado el tamaño de la muestra, n , se calcula el intervalo de selección de los elementos (n/N), es decir, cada cuanto se selecciona un elemento de la población. Si el tamaño de la población es de $N = 1000$ y el de la muestra es de $n = 10$, la relación $10/1000 = 100$, significa que se escoge una persona de cada 100.

La primera persona se selecciona aleatoriamente de las primeras 100 personas. Si esta primera persona fue la número 20, las 10 personas para la muestra serán las correspondientes a los números: 20, 120, 220, 320, 420, 520, 620, 720, 820, 920.

3.8.4.5.3. Muestreo estratificado. La población se divide en grupos o estratos heterogéneos, cada uno con elementos homogéneos. Los estratos pueden ser conformados teniendo en cuenta algunas características relevantes para el estudio: sexo, nivel económico, nivel educativo, edad, etc.

El tamaño de la muestra se distribuye proporcionalmente en cada estrato, teniendo en cuenta la proporción poblacional. Si una población está conformada respecto a la variable "nivel educativo" en cuatro estratos: 10% analfabetas, 20% con primaria, 40% con secundaria y el 30% tiene estudios universitarios, en la distribución de la muestra deben conservarse tales proporciones.

Es un tipo de muestreo que ayuda mucho a la representatividad de la muestra, cuando la población no es homogénea.

3.8.4.5.4. Muestreo por conglomerado. La población se subdivide en varios grupos que contienen elementos heterogéneos. Se toma una muestra entre los conglomerados y se realizan las respectivas mediciones a cada uno de los elementos.

3.8.4.6 Tamaño de la muestra. La muestra debe tener un número de elementos lo suficientemente grande, para alcanzar el criterio de precisión que se desee respecto a la estimación de los parámetros.

El tamaño de la muestra depende directamente de la variabilidad entre los elementos de la población. Si todos los elementos de la población son idénticos respecto a determinada variable, sólo se requiere uno de ellos como muestra, pero si son muy distintos, el tamaño de la muestra es directamente proporcional a dicha variabilidad, la cual es representada por el valor de la varianza (σ^2).

El tamaño de la muestra depende directamente del porcentaje de intervalos de confianza que contengan a la media poblacional. Este nivel de confianza se refleja en el valor de z , denominado "coeficiente de confianza".

El tamaño de la muestra es inversamente proporcional a la precisión que desee el investigador, o sea al error de muestreo permisible (d). Si se quiere que el valor encontrado en la muestra, esté muy cerca del valor poblacional, el tamaño de la muestra debe ser grande.

En el caso del muestreo aleatorio simple, el tamaño de la muestra se calcula con la siguiente expresión matemática:

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2}{d^2}$$

Para cada uno de los otros tipos de muestreo existen fórmulas específicas, con alguna diferencias entre ellas, pero conservan los principios del muestreo aleatorio simple.

Una vez calculada la muestra examine los siguientes aspectos :

¿Es representativa ?

¿El cálculo del tamaño se hizo de acuerdo al tipo de muestreo ?

3.8.4.7. Validez externa. La representatividad de la muestra es un factor importante para la validez externa del estudio. La validez externa se refiere a la posibilidad de generalizar los resultados obtenidos de la muestra a su población o a otras poblaciones con elementos y ambientes semejantes.

Los resultados de un estudio se pueden generalizar para la población de donde fue obtenida la muestra, solamente si la muestra fue probabilística y representativa.

Los resultados de un estudio no se pueden extrapolar a otras poblaciones o ambientes por las siguientes razones:

- El diseño se realiza en un grupo experimental específico, cuyos elementos poseen determinadas características que influyen en los resultados.
- Las condiciones ambientales son diferentes de un lugar a otro. Por esta razón aunque las poblaciones de estudio sean iguales o muy semejantes, los resultados pueden ser diferentes.
- Los detalles de la investigación pueden no estar bien especificados y por esta razón, ocurrir algunos cambios al replicar el experimento.
- La manera de actuar entre dos investigadores son diferentes, lo cual puede influir en los resultados.
- Si los instrumentos de medición cambian, existe la posibilidad de error en los resultados.

3.9 HIPÓTESIS DE TRABAJO

En los estudios analíticos, experimentales y cuasiexperimentales, la conjetura o suposición que motiva la investigación, se establece de tal forma, que la supuesta relación entre las variables pueda ser evaluada por medio de técnicas estadísticas. Para ello se plantean comunmente la hipótesis nula (H_0) y la alternativa (H_A).

3.9.1 Hipótesis nula. Es el enunciado del complemento de la conclusión que desea obtener el investigador. Plantea la no diferencia o la no relación entre las variables principales que se desean analizar. Casi siempre se propone con el propósito de rechazarla, al aplicar una prue-

ba estadística. Se simboliza por H_0 .

Ejemplos de hipótesis nulas son los siguientes :

- H_0 : El rendimiento académico es independiente del estado nutricional.
- H_0 : $\mu = 250$

3.9.2. Hipótesis alternativa

Es la conclusión a la cual quiere llegar el investigador. Se simboliza por (H_A). Ejemplos de hipótesis alternativas son las siguientes :

- H_A : El rendimiento académico está relacionado con el estado nutricional.
- H_A : $\mu \neq 250$

3.10 VARIABLES

Retome del anteproyecto tanto las variables y sus definiciones, así como las subvariables y sus respectivas definiciones e indicadores.

3.11 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

Para obtener la información sobre las variables, se utilizan instrumentos tales como la observación, los documentos existentes, los cuestionarios y las entrevistas, entre otros.

Una vez diseñada u operacionalizada la variable, se tienen en cuenta sus indicadores para con base en ellos formular las preguntas respectivas y por medio de la aplicación de uno de los instrumentos mencionados, conseguir la información correspondiente. Por ejemplo, si la variable edad se define en un estudio como el tiempo transcurrido entre la fecha de nacimiento hasta el día de hoy, y se utiliza como indicador el número de años cumplidos, la pregunta

correspondiente para lograr la respuesta respectiva, es ¿qué edad tiene?

3.11.1. La observación. El investigador observa directamente al objeto de investigación con la intención de medir sus características; para ello utiliza los sentidos y puede recurrir a aparatos como microscopios, telescopios u otros, con el fin de obtener mayor precisión en la medición.

Para observar es necesario identificar la unidad de observación y los aspectos que se van a observar; puesto que un sólo hecho comprende diversos aspectos y múltiples detalles, imposibles de captarlos todos en un determinado momento.

Ejemplos de dichas unidades pueden ser las formas de comunicación verbal y no verbal de un grupo de estudiantes, los gestos de una persona, la hoja de un árbol, la mano derecha de ciertas personas, la forma de moverse y las técnicas de introducir una conversación, etc.

El investigador decide si realiza la investigación oculto, con el fin de evitar alteraciones en el comportamiento normal de los observados o si por el contrario manifiesta su objetivo investigativo al grupo para obtener mayor información.

También puede utilizar diarios, notas de campo y listas para registrar la medición obtenida del objeto observado.

3.11.1.1. Observación libre o no estructurada. El investigador forma parte de la situación observada. Se utiliza este tipo de observación para obtener información y comprender el comportamiento de las personas en su medio natural.

Diez sugerencias para realizar una observación no estructurada:

- Llevar a cabo una visita preliminar al sitio de la investigación con el fin de familiarizarse con el ambiente y obtener un panorama general de la situación. De esta manera se identifican las principales actividades del grupo, algunos acontecimientos, personas claves y otros detalles que permitan planear de forma conveniente posteriores observacio-

nes. La observación se realiza ocupando uno o varios sitios o siguiendo a la persona o grupo durante un tiempo determinado.

- Realizar otra visita para observar, pero participando ligeramente en todas las actividades del grupo, con el fin de detallar las reacciones y comportamientos de los sujetos estudiados.
- Realizar otras visitas para observar, pero participando activamente en algunas de las actividades que se realicen.
- Registrar la información en diarios y notas de campo, durante algún momento de la observación, para evitar olvidos. En los diarios se registran los acontecimientos cotidianos y las conversaciones de una manera general y sin analizarlas; en las notas de campo se registra información como la siguiente:
 - ◆ Descripción de acontecimientos y conversaciones, detallando el tiempo, actividades y los diálogos.
 - ◆ Interpretación y determinación del significado de las observaciones.
 - ◆ Instrucciones y recordatorios de la manera como se van realizar las observaciones faltantes.
 - ◆ Los comentarios sobre los sentimientos e impresiones del investigador durante el proceso de observación.
- Evaluar la fiabilidad de los datos, teniendo en cuenta la concordancia de lo observado, con otros observadores.
- Si tiene varios frentes de observación, preferiblemente no tomar nota, utilice en cambio, grabadoras, cámaras de cine, de video y fotográficas.
- Durante el proceso de la observación registre la información de los acontecimientos, las interpretaciones, las instrucciones, los recordatorios y los sentimientos propios; muchos detalles pueden escapar por fallas de la memoria.
- Seleccionar los aspectos específicos del fenómeno a observar, dados los múltiples deta-

lles que pueden aparecer y distraer la atención.

- Decidir si el observador estará oculto o si será un agente activo durante el fenómeno a observar.
- Seleccione los puntos desde donde va a desarrollar la observación o si va a seguir los objetos observados.

3.11.1.2. Observación estructurada. Este tipo de observación tiene las siguientes características:

- Los comportamientos o acontecimientos son específicos y seleccionados previamente.
- La forma de registrar los datos se prepara con anterioridad.
- Se determina anticipadamente en que tipo de actividades participará el observador
- El investigador debe tener algún conocimiento del fenómeno a estudiar.

3.11.1.2.1. Sistema de clasificación. En la observación estructurada se construye un sistema de clasificación que tiene las siguientes características:

- Mediante el sistema de clasificación se registran las características del fenómeno a observar.
- Define explícitamente los comportamientos y características a observar.
- Se define cada categoría en detalle mediante una definición operacional, es decir, incluye indicadores.
- El observador registra los fenómenos en una lista.

3.11.2.2.2. Ejemplo de listas

- La tarea del observador es clasificar cada comportamiento en una sola categoría.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: Proyecto

Se establece como ejemplo el sistema de clasificación del comportamiento de un grupo de trabajadores, para resolver sus problemas laborales.

1. Búsqueda de información.
2. Obtención de información.
3. Descripción del problema.
4. Proposición de sugerencias.
5. Oposición de sugerencias.
6. Apoyo a sugerencias.
7. Resumen.
8. Diversos.

- El observador clarificará en estos ocho puntos de la lista la intervención de cada miembro, teniendo en cuenta cada oración como elemento
- Mediante este sistema se puede analizar la relación entre el papel de un miembro del grupo, su nivel, características y el tipo de conductas para resolver problemas.

3.12 LISTAS PARA SISTEMAS EXHAUSTIVOS

- Se diseña una lista de clasificación de comportamientos que puedan manifestar los sujetos.
- El observador observa cuando ocurren y los anota para determinar la frecuencia.
- El observador no clasifica todos los comportamientos o características de los individuos bajo observación, sino que registra cuando ocurre determinado comportamiento, por ejemplo:

ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Comportamiento higiénico	<input checked="" type="checkbox"/>
Se lava las manos.	<input type="checkbox"/>
Se lava los dientes.	<input type="checkbox"/>
Se limpia las uñas.	<input type="checkbox"/>

Se peina el pelo.

Se rasura.



3.12.1. Utilización de documentos. Se entiende por documento toda fuente de registro existente. Estos documentos pueden ser de diferente tipo:

- Personales: agendas, diarios.
- Institucionales: son documentos pertenecientes a empresas del estado o privadas, donde se registra información de la empresa. Por ejemplo: censos del DANE, planes de gobierno, ingresos, importaciones, etc.
- Prensa, revistas, publicaciones científicas, libros, etc.

3.12.2. Formulario. Es un método para la obtención de información donde el entrevistado consigna en un cuestionario, las respuestas a las preguntas previamente elaboradas por el investigador. En él, aparece el nombre de las variables y sus respectivas preguntas. Por ejemplo, observe en el siguiente formulario los principales elementos de su estructura.

La estructura del formulario contiene mínimo, los siguientes aspectos:

- Nombre de la institución.
- Objetivo general.
- Notas aclaratorias.
- Identificación del entrevistado.
- Nombre de las variables.
- Preguntas.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE MEDICINA

Determinar las características de los Centros de Salud de Pereira. Marzo 10-15/98
(Preguntas dirigidas al personal que labora en el centro de salud)

FORMULARIO No.

1. IDENTIFICACION

1.1. Nombre del centro de salud

1.2. Fecha entrevista:

 Día Mes Año

1.3. Nombre entrevistado: _____

2. HORARIO DEL CENTRO:

Escribir la hora de apertura y cierre del centro

 Apertura Cierre

2. CONDICIONES LOCATIVAS

2.1. ¿Cuál es el área del centro? _____ m²

2.2. ¿Qué parte del área está construida? _____ m²

3. SERVICIO OFRECIDOS

¿Cuáles servicios se prestan en el centro?

3.1 Consulta médica

3.2 Odontología

3.3 Planificación familiar

3.4 Control embarazo

3.5 Visitas domiciliarias

3.6 Examen laboratorio

3.7 Vacunación

3.8 Curación

3.9 Inyectología

3.10 Otros (Especifique) _____

4. DIAS DE ATENCION DEL SERVICIO

Servicio

¿Cuáles días presta el servicio?

4.1 Consulta médica _____

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: Proyecto

4.2 Odontología

4.3 Planificación familiar

4.4 Control embarazo

4.5 Visitas domiciliarias

4.6 Examen laboratorio

4.7 Vacunación

4.8 Curación

4.9 Inyectología

5. COSTO DE LOS SERVICIOS

Servicio

5.1 Consulta médica

5.2 Odontología

5.3 Planificación familiar

5.4 Control embarazo

5.5 visitas domiciliarias

5.6 Examen laboratorio

5.7 Vacunación

5.8 Curación

5.9 Inyectología

¿Cuál es el costo del servicio?

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

Catorce recomendaciones para el uso de los formularios:

- El formulario se debe encabezar con el nombre de la institución lo que realiza la investigación, el objetivo del estudio y a quien va dirigido.
- Cuando la información sea confidencial no utilice el nombre de la persona que suministra la información, emplee códigos numéricos en lugar del nombre.
- Se utiliza, preferencialmente, para llegar a un grupo numeroso o geográficamente disperso en un período de tiempo corto.

- A todas las personas se le hacen las mismas preguntas, en el mismo orden y con las mismas opciones de respuesta.
- Requiere tiempo para su diseño, se administran fácilmente y su estandarización disminuye costos.
- Codifique las respuestas para facilitar la digitación.
- Los formularios no deben ser extensos ya que se vuelven tediosos y pueden ocasionar rechazo en los encuestados
- Las preguntas deben aparecer en una secuencia lógica, de mayor a menor generalidad y de menor a mayor complejidad.
- Formule preguntas neutrales. La siguiente pregunta no es neutra: ¿Está de acuerdo con que los gerentes en salud desempeñan un papel indispensable en las empresas prestadoras de servicios de salud? esta pregunta sugiere una respuesta (estar de acuerdo).
- Antes de administrarlo, cerciórese de que las personas a las cuales va dirigido entiendan las preguntas.
- No lo utilice en grupos con nivel de alfabetización bajo.
- En grupos grandes evite las preguntas abiertas. Un ejemplo de éstas es la siguiente ¿cuál aspecto de su formación como gerente, piensa usted que debe mejorarse?
- Utilice, preferencialmente, preguntas cerradas y en su formulación tenga en cuenta los siguientes aspectos:
 - Debe ser clara, no dar lugar a varias interpretaciones.
 - Evitar términos técnicos.
 - Las opciones de respuesta deben ser mutuamente excluyentes

- Escribir las opciones de respuesta en forma afirmativa
 - Procurar que las opciones de respuesta sean colectivamente exhaustivas.
- Realice siempre una prueba piloto, con un número mínimo de 10 personas que tengan características similares a las que participarán en el estudio. Si es necesario ajustar nuevamente el formulario, repita la prueba con personas diferentes.

3.12.3. **La entrevista.** En ella necesariamente hay interacción entre la persona que recoleciona la investigación y el entrevistado, ya sea personal o telefónicamente. El entrevistador anota la respuesta y recibe información adicional al observar las reacciones y los gestos del investigado sobre los estímulos o preguntas.

Si utiliza formulario, se le denomina *entrevista estructurada*. Si utiliza una guía con temas generales relevantes, se le denomina *entrevista semiestructurada*. Este tipo de entrevista permite ajustar los temas en el momento de ejecutarla. Si no utiliza guía ni formulario, se le denomina *entrevista no estructurada*, la cual es muy útil cuando el tema es general, por ejemplo, ¿Qué ocurrió cuando se enteró que estaba incluido en la lista de recorte de personal de la empresa?

Siete sugerencias para una buena entrevista:

- Realícela en lugar privado y cómodo.
- Fomente una atmósfera de confianza.
- Nunca dé carácter obligatorio a las entrevistas.
- Las respuestas se aceptan naturalmente.
- No expresar sorpresa, desaprobación o aprobación ni emita juicios ante las respuestas.
- La destreza y la buena técnica del entrevistador permiten excelentes respuestas.
- Utilice, preferencialmente, preguntas abiertas, pues permiten a los entrevistados responder con sus propias palabras y así obtener una información más amplia sobre el tema.

3.13 PLAN DE ANÁLISIS.

En esta etapa el investigador planifica y expone las principales expresiones matemáticas a que someterá los datos para verificar las hipótesis o para describir los hechos. Se plantean esquemas sobre las posibles tablas, figuras (gráficas estadísticas, croquis, esquemas y todo tipo de dibujo que ilustre o aclare parte del contenido), selecciona las medidas de tendencia central, de dispersión y las estadísticas de prueba para las hipótesis formuladas.

La elaboración de este plan implica hacer una revisión detallada sobre las relaciones entre las variables y los posibles resultados; se ajusta una vez obtenida la información y a medida que se interpretan los datos.

Las investigaciones cualitativas utilizan técnicas de análisis diferentes a las utilizadas en los estudios cuantitativos, debido a que sus desarrollos metodológicos son muy diferentes. Dichas técnicas no son tratadas en este texto, pero han sido desarrolladas en textos específicos de investigación cualitativa.

Todas las investigaciones cuantitativas manejan información numérica, utilizando en algún grado la estadística descriptiva; ésta contiene conceptos como el promedio y la desviación estándar, necesarios para entender otros conceptos estadísticos más avanzados empleados en diseños para pruebas de hipótesis. En las investigaciones cuantitativas cuando se requiere realizar pruebas de hipótesis, es necesario recurrir al apoyo de un experto en estadística.

Con el ánimo de introducir al lector al análisis estadístico básico se plantean conceptos generales sobre el uso de estas medidas, tablas, gráficos y las medidas de tendencia central y de dispersión.

3.13.1. Tablas estadísticas. Las tablas y cuadros estadísticos sirven para presentar en forma ordenada (filas y columnas) la información obtenida en investigaciones cuantitativas o cualitativas. El cuadro presenta las filas y columnas en recuadros, mientras la tabla solamente presenta tres líneas, dos para demarcar la primera fila y otra al final, para cerrar la tabla.

Ejemplo de lectura de una tabla estadística. Dada la siguiente tabla:

Tabla 1. Población urbana y rural por municipio. Risaralda, 1997.

Municipio	Urbana		Rural		Total	
	Población	%	Población	%	Población	%
Pereira	361.159	54.7	74.696,	31.7	435.855	48.7
Dosquebradas	151.983	23.0	11.952	5.1	163.935	18.3
Santa Rosa de Cabal	52.423	7.9	18.051	7.7	70.474	7.9
Quinchía	8.526	1.3	29.835	12.7	38.361	4.3
La Virginia	31.757	4.8	506	0.2	32.263	3.6
Belén de Umbria	13.885	2.1	17.556	7.5	31.441	3.5
Marsella	9.606	1.5	12.591	5.4	22.197	2.5
Mistrató	4.832	0.7	12.829	5.5	17.661	2.0
Guática	3.444	0.5	13.732	5.8	17.176	1.9
Apía	6.064	0.9	10.956	4.7	17.020	1.9
Santuario	6.877	1.0	9.799	4.2	16.676	1.9
Pueblo Rico	3.329	0.5	11.032	4.7	14.361	1.6
La Celia	4.310	0.7	6.493	2.8	10.803	1.2
Balboa	1.955	0.3	5.265	2.2	7.220	0.8
Total	660.150	100	235.293	100	895.443	100.0

Fuente: Departamento Nacional de Estadística (DANE), censo 1993.

Realizar la lectura de la Tabla 1, teniendo en cuenta las sugerencias mencionadas anteriormente:

1. Las variables son: municipio y zonas urbana y rural
2. La información hace referencia a los habitantes del departamento de Risaralda para el

año 1997.

3. No hay unidades, debido a que las variables son cualitativas
4. La población de cada municipio está dada en frecuencias absolutas (número de habitantes) y relativas (%)
5. Hay una nota aclaratoria: la información fue tomada del DANE.
6. No hay errores aritméticos.
7. El gran total son 895.443 habitantes
8. El total de la variable zona muestra que la población risaraldense es predominantemente urbana, el 74 % de los habitantes viven en zonas urbanas. (última fila)
 En el total de la variable municipio (última columna) se observa que no todos los municipios tienen igual número de habitantes; aproximadamente la mitad de la población se encuentra concentrada en Pereira. El 67 % de la población habita en Pereira y Dosquebradas y el 75 % en estos dos municipios y Santa Rosa. Los 11 municipios restantes tienen una población entre 7.000 y 40.000 habitantes.
9. Al relacionar las categorías urbana y rural para cada uno de los municipios, se observa que los municipios de la Virginia, Dosquebradas, Pereira y Santa Rosa de Cabal tienen población en su mayoría urbana; más del 70 % de sus habitantes viven en la zona urbana de cada uno de estos municipios, mientras en otros como Guática, Quinchía, Pueblo Rico y Mistrató más del 70% de sus habitantes viven en la zona rural.
10. Conclusiones: Las conclusiones derivadas de la lectura de la tabla se escriben antes o a continuación de ella:
 Risaralda es un departamento urbano, el 74 % de sus 895.000 habitantes, residen en este sector.

- Aproximadamente la mitad de la población reside en Pereira.
- Once de los municipios tienen menos de 40.000 habitantes.
- En los municipios de Pereira, Dosquebradas y Santa Rosa, habitan las 3/4 partes de la población del Departamento.
- En los municipios de la Virginia, Dosquebradas, Pereira y Santa Rosa de Cabal más del 70% de sus habitantes viven en la zona urbana.
- En los municipios de Guática, Quinchía, Pueblo Rico y Mistrató, más del 70% de sus habitantes viven en la zona rural.

3.13.2. Medidas de tendencia central. Son medidas que tratan de representar la tendencia de los valores de las variables. Entre ellas se tienen:

3.13.2.1. La media aritmética. Comúnmente, se le conoce con el nombre de promedio. Es un valor típico o representativo de todos los datos de una población o de una muestra.

Se recomienda su uso cuando los valores de la variable son homogéneos o cuando la distribución presenta valores simétricos o uniformes.

Se utiliza cuando la medición de la variable es de intervalo o de razón

En su cálculo intervienen todos los valores, cada uno de ellos con la misma importancia.

$$\text{Forma de cálculo: } \mu = \frac{\sum_{j=1}^N X_j}{N}$$

Ejemplo. Calcular la edad promedio de 5 niños que tienen las siguientes edades: 6,6,7,8,9 años

Ejemplo. Calcular la tasa promedio de crecimiento de una población cuyo crecimiento anual durante los últimos 5 años ha sido el siguiente:

Año	Tasa (%)
1993	2.0
1994	1.5
1995	1.2
1996	2.5
1997	3.0

$$MG = \sqrt[5]{(1.02)(1.015)(1.012)(1.025)(1.03)} = 1.02$$

El crecimiento promedio es del 2%

3.13.2.4. **Media armónica.** Se utiliza para el cálculo de promedios de tasas de cambio, tales como natalidad, mortalidad y velocidades.

Forma de cálculo:
$$H = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{X_i}}$$

Ejemplo. En el recorrido entre dos ciudades un auto va a una velocidad de 80 Km./h, y regresa a una velocidad de 50 Km./h. Calcular la velocidad media.

$$H = \frac{2}{\frac{1}{50} + \frac{1}{80}} = 61.5 \text{ km/h}$$

3.13.2.5. **Moda.** Es el valor que más se repite en una serie de números y por consiguiente se destaca más claramente sobre los demás.

Se utiliza cuando la distribución es muy asimétrica y un valor (unimodal) o varios valores (multimodal), son muy superiores a las demás.

Se utiliza para variables con nivel de medición nominal, ordinal, intervalo y de razón.

Ejemplo. En cierto hospital la demanda en el servicio de urgencias durante una semana fue la siguiente:

Día	Demanda
Lunes	45
Martes	51
Miércoles	61
Jueves	78
Viernes	90
Sábado	150
Domingo	143

Los días modales o de mayor frecuencia de consulta en el servicio de urgencias son los días sábado y domingo.

3.13.2.6. **Mediana.** Es un valor que divide la serie de números en dos partes iguales, es decir, el 50% de los valores están por debajo de él y la otra mitad son mayores.

Se utiliza cuando la población es asimétrica, es decir, cuando la distribución presenta valores extremos muy pequeños o muy altos.

Es una medida donde importa el valor que esté en la mitad de los datos, por consiguiente no se deja alterar por los valores extremos.

Para su cálculo tenga en cuenta los siguientes aspectos:

Ordenar los valores de mayor a menor o de menor a mayor.

Calcular el valor de la posición de la mitad: w . Es la parte entera del cociente $n/2$.

Calcular el valor que corresponda a esta posición.

Ejemplo. Calcular el valor de la mediana de los siguientes valores: 4, 8, 14, 7, 3, 5, 5.

Ordenamiento de los valores: 3, 4, 5, 5, 7, 8, 14.

Cálculo de la posición de la mitad de los valores: w :

W es el valor entero del cociente $n/2$; en este caso $7/2 = 3.5$; siendo el valor de la posición de la mediana el número entero $w=3$.

El valor que se encuentra en la posición 3 es el número 5, valor que corresponde a la mediana.

Cuando el número de cifras es par, el cálculo de la mediana se realiza mediante el promedio de los valores que están en la posición w y $w+1$

Ejemplo. Calcular el valor de la mediana de los siguientes valores: 4, 8, 14, 7, 3, 5, 6, 1.

Ordenamiento de los valores: 3, 4, 4, 5, 6, 7, 8, 14.

Cálculo de la posición: $w = 8/2 = 4$

Cálculo de la mediana: $(X_4 + X_5)/2 = 5+6 = 11/2 = 5.5$

3.13.3. Medidas de dispersión. Dos medidas de dispersión son muy utilizadas en estadísti-

ca, la varianza y la desviación estándar.

- La varianza es el promedio de las diferencias al cuadrado de cada uno de los valores respecto al media aritmética.

$$\text{Forma de cálculo: } \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}{N}$$

Observe que si todos los datos son iguales a la media, la varianza es igual a cero. Por consiguiente a medida que el valor de la varianza se aleja de cero significa que los valores están más dispersos o que su variabilidad es mayor.

- La desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza:

$$\sqrt{\sigma^2} = \sigma$$

Ejemplo. Calcular la varianza y la desviación de las siguientes edades de cinco niños: 5, 6, 7, 8, 9 años.

$$\sigma^2 = \frac{(5 - 7)^2 + (6 - 7)^2 + (7 - 7)^2 + (8 - 7)^2 + (9 - 7)^2}{5} = 2$$

$$\sigma = 1.4142$$

3.13.4. Gráficas. Tienen como objetivo mostrar mediante un dibujo las relaciones entre variables o categorías de variables, con el fin de resaltar determinada información.

Nueve sugerencias para construir una gráfica:

- Escribir el título de manera clara y concreta, donde se muestre a quién se refieren las variables, dónde y cuándo se realizó la investigación. El título se coloca en la parte inferior de la figura, iniciando con la palabra Figura, seguida del número arábigo correspondiente.
- Seleccionar el tipo de gráfica teniendo en cuenta el tipo de variable. Para variables cualitativas se utilizan las siguientes: barras simples, dobles, triples y diagrama de sectores. Para variables cuantitativas continuas se utilizan necesariamente el histograma y el polígono de frecuencia; para variables cuantitativas discretas se pueden utilizar el diagrama de barras simples y el de sectores.
- En general se utilizan los ejes cartesianos para la construcción de la mayoría de las gráficas.
- En el eje de las abscisas (x), se colocan los nombres de las categorías de las variables cualitativas o los límites inferiores de clase de las variables cuantitativas
- En el eje de las ordenadas (y), se colocan las frecuencias absolutas, las relativas (%), tasas), las acumuladas y las ajustadas
- Se recomiendan las siguientes relaciones entre las longitudes de los ejes de las coordenadas: $Y : 3/4 x$; $y : x$; $y : x/2$. Se recomienda preferir la primera relación.
- La escala de las frecuencias en el eje y debe comenzar en cero.
- Las escalas no deben tener demasiadas subdivisiones.
- Las escalas deben utilizar preferencialmente números terminados en cero o en cinco.

3.13.4.1. Diagrama de barras simples.

- Los valores son indicados por la altura de los rectángulos o barras.

- Los rectángulos deben estar separados
- La separación entre las barras puede ser igual o menor a su ancho.
- Se colocan los rectángulos de mayor a menor altura o viceversa.
- No se conserva el orden ascendente o descendente cuando la variable es el tiempo.
- La escala de las frecuencias debe iniciarse siempre en cero.
- La escala de las frecuencias (eje y), y los rectángulos no deben interrumpirse o cortarse, cuando algún valor es muy alto.
- Se utiliza para variables cualitativas y para cuantitativas discretas.

Los rectángulos pueden dibujarse vertical u horizontalmente

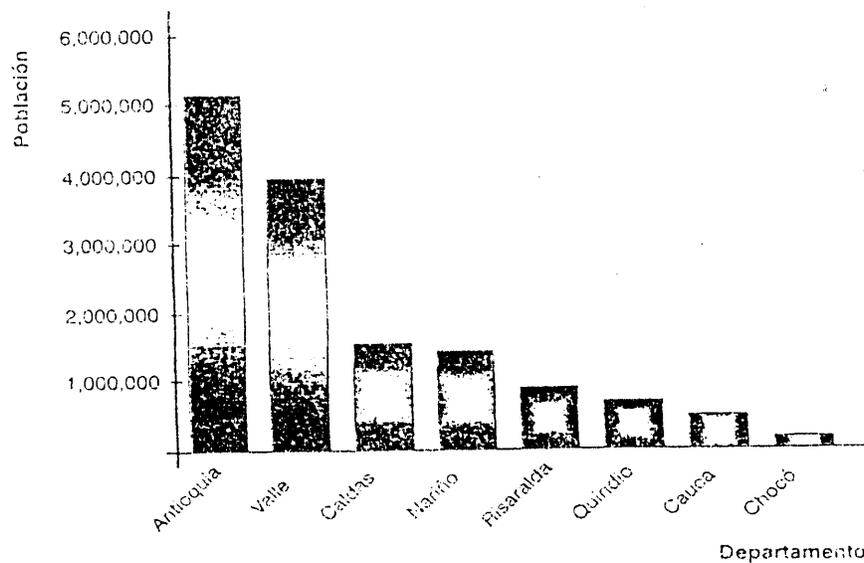


Figura 5. Población departamentos Consejo Regional Planificación Económica y Social de Occidente (CORPES), 1997.

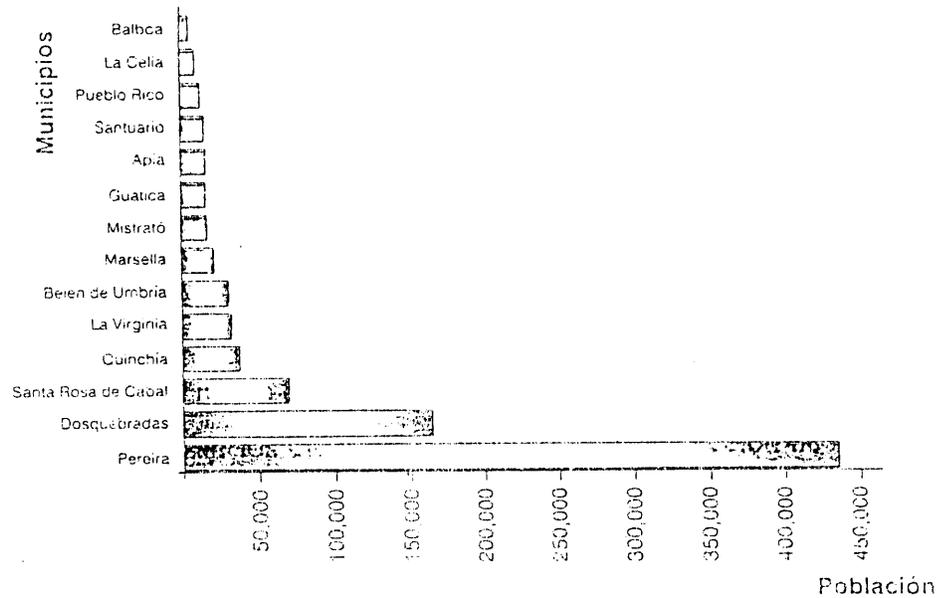


Figura 6 Población por municipios. Risaralda. 1997

3.13.4.2. Barras dobles.

- Se utiliza para representar dos subcategorías de las categorías de una variable, empleando dos rectángulos que se superponen.
- Se separan los rectángulos con una distancia bajo las mismas condiciones que en los diagramas de barras simples.
- Se construye de tal manera que alguna de las dos subcategorías indique la tendencia ascendente o descendente.
- Se utiliza para variables cualitativas.

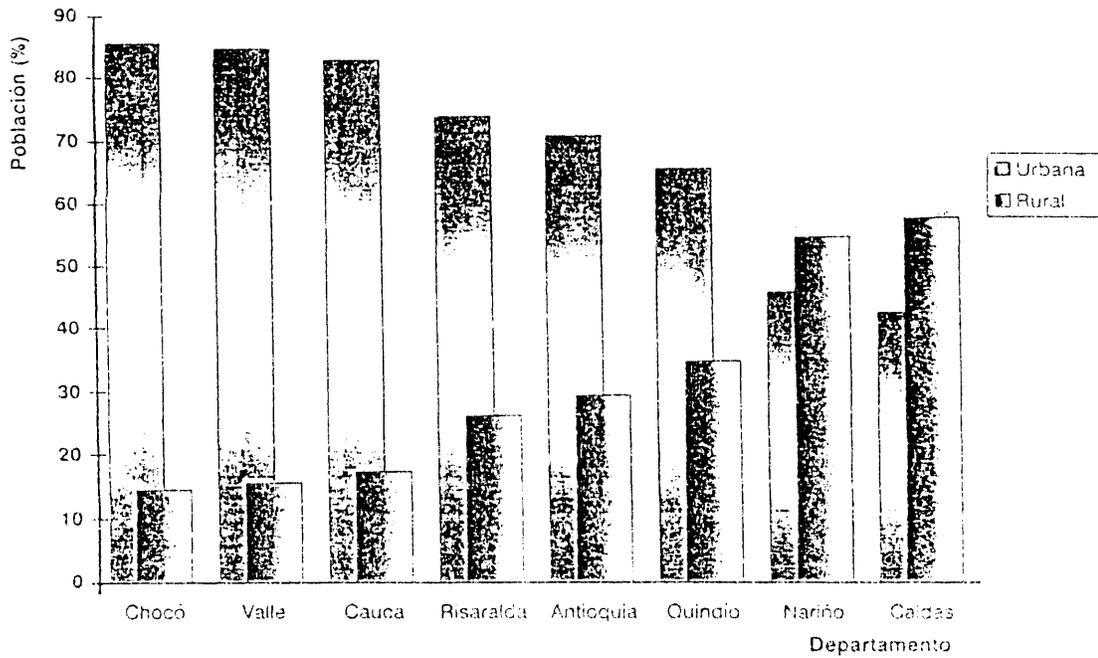


Figura 7. Distribución porcentual población urbana - rural departamentos Consejo Regional de Planificación Económica y Social de Occidente (CORPES). 1997

3.13.4.3. Barras compuestas

- Los rectángulos son todos de la misma altura.
- En cada rectángulo se muestra el peso que tiene cada subcategoría respecto al total de la categoría.
- La escala de frecuencias siempre es en porcentaje.
- Se utiliza para variables cualitativas.

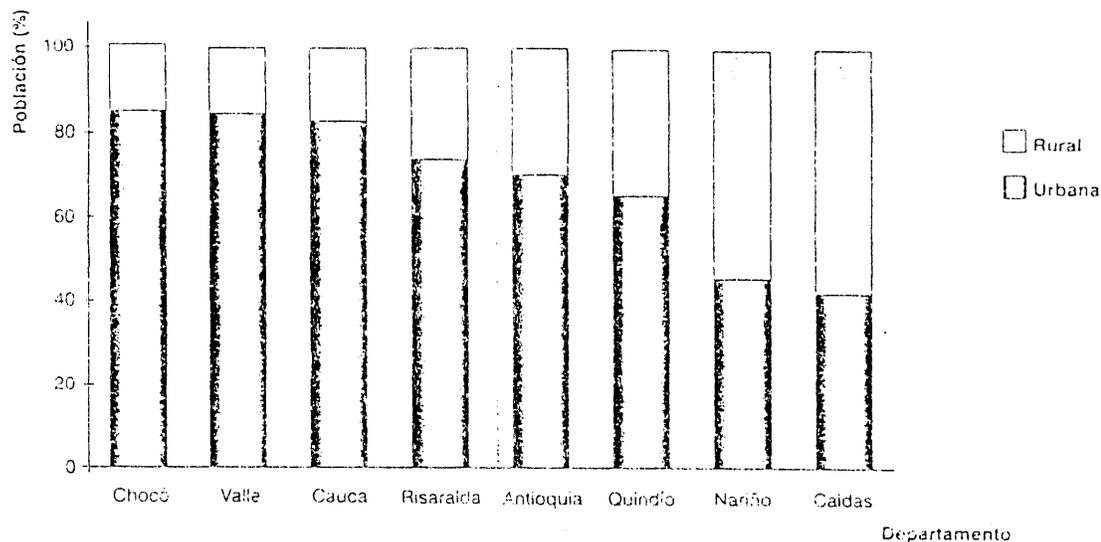


Figura 8. Población urbana y rural departamentos Consejo Regional Planificación Económica y Social de Occidente (CORPES), 1997.

3.13.4.4. Histograma. No se deja separación entre los rectángulos. La función de la gráfica es indicar la frecuencia por unidad de la variable del eje de las abscisas. Cuando los intervalos de clase son iguales, regularmente, las frecuencias se grafican sin ajustar (Figura 9)

- Cuando los intervalos de clase son diferentes se deben ajustar las frecuencias.
- Se ajusta una frecuencia dividiendo la frecuencia absoluta o relativa por la longitud del intervalo. La altura del rectángulo indica la frecuencia por cada unidad de la variable contenida en el eje de las abscisas (x).
- En la escala del eje de la x, se colocan los límites reales de clase.
- Se utiliza para variables cuantitativas continuas.

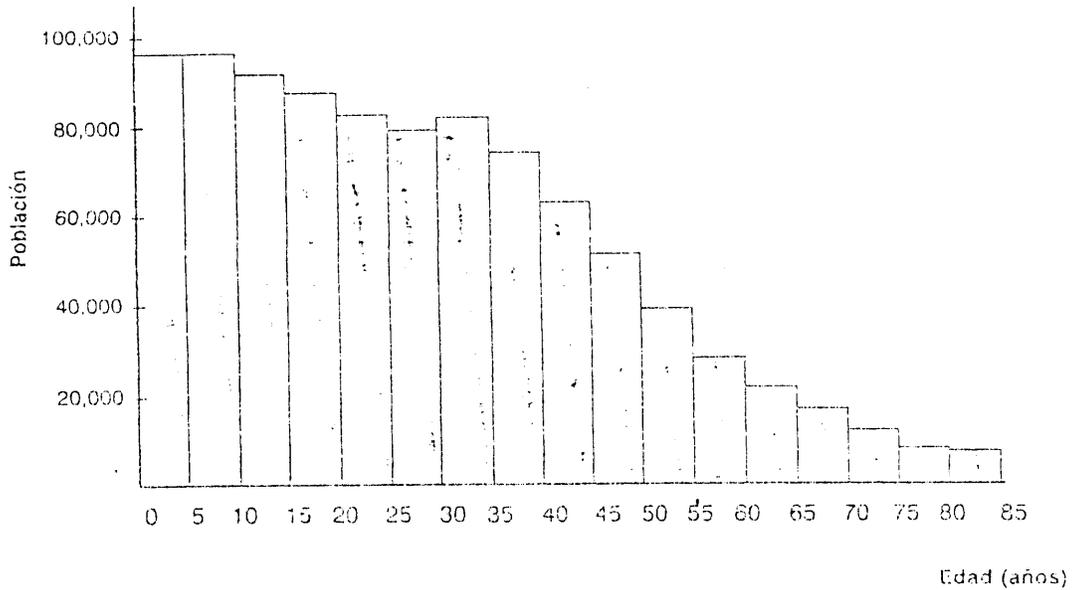


Figura 9. Población según edad. Risaralda, 2000

3.13.4.5. Polígono de frecuencia. Se construye de manera similar al histograma. Una forma de construcción es marcando la parte media superior de los rectángulos del histograma, uniéndolos luego con segmentos de línea y borrando los rectángulos.

Otra forma de construcción, es señalando la frecuencia ajustada o no ajustada por encima de la marca de clase de cada intervalo y luego se unen los puntos con segmentos de línea.

Se utiliza, preferencialmente, para representar en un mismo gráfico varias categorías de una variable cuantitativa continua.

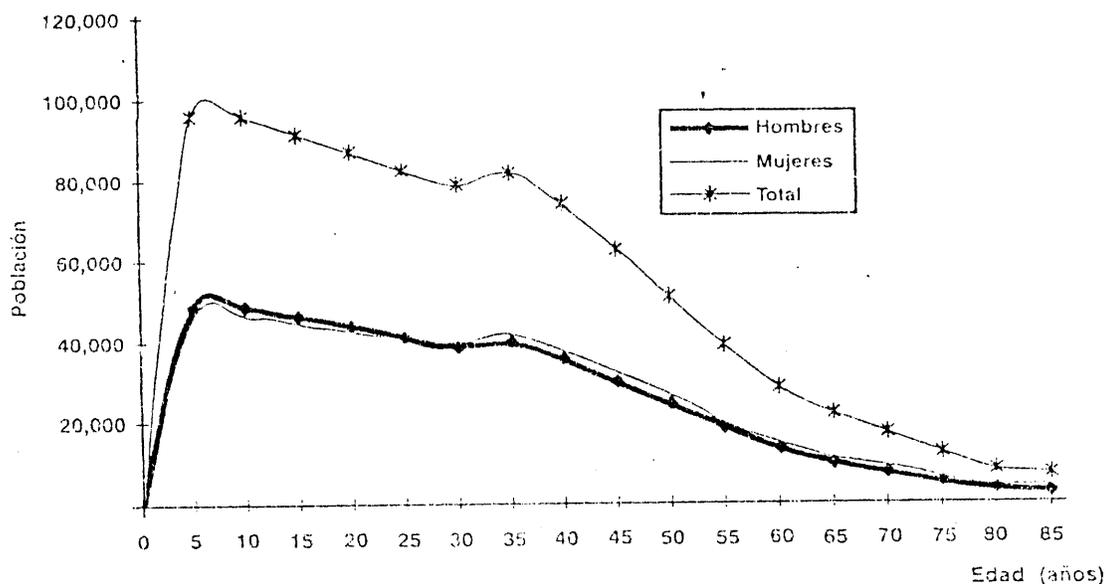


Figura 10. Población Risaralda según sexo y edad. Año 2000.

3.13.4.6. Diagrama de sectores. Tiene forma de círculo o de pastel. Se utiliza para representar varias categorías de una variable.

Se distribuyen los 360 grados del ángulo que forma la circunferencia directamente proporcional a la frecuencia de las categorías de la variable. El ángulo correspondiente a cada categoría se calcula de siguiente manera:

$(360^\circ/n) f_i$; siendo f_i la frecuencia absoluta de cada categoría y n , la frecuencia total.

Se recomienda utilizarlo en lugar de los diagramas de barras simples, cuando el número de barras es mayor de cuatro. Es un diagrama para mostrar impacto, al resaltar una relación importante. Se utiliza para variables cualitativas

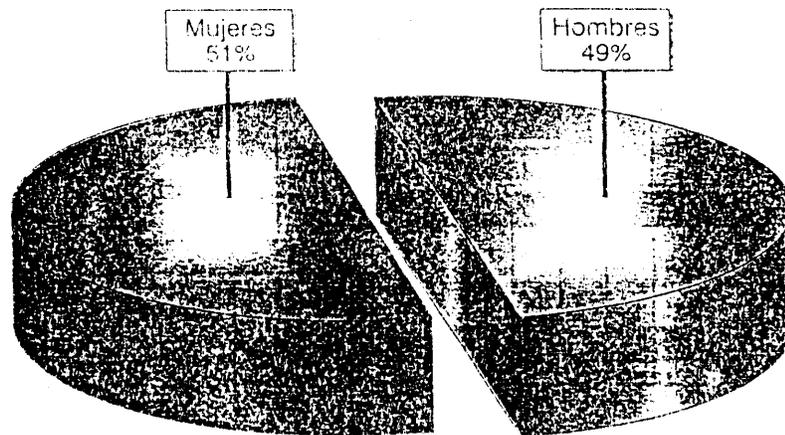


Figura 11. Distribución porcentual población según sexo. Risaralda, 2000.

3.14 CRONOGRAMA

El cronograma es un diagrama que contiene las actividades y el tiempo (años, meses, semanas o días) de duración de cada una de ellas y el tiempo total del proyecto. Se utiliza para proyectos donde el número de actividades es pequeño y su secuencia es lógica.

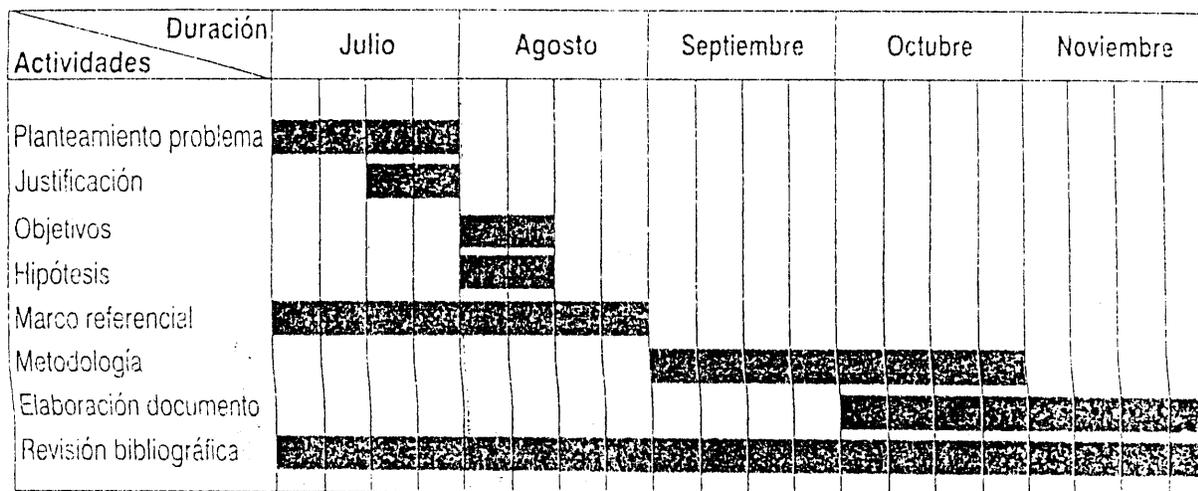


Figura 12. Cronograma de actividades y tiempo elaboración proyecto "Características médico-legales muertes violentas. Pereira, 1997".

En estudios donde es importante el tiempo de terminación del proyecto y la secuencia de las actividades es algo compleja, se recomienda diseñar un diagrama PERT, en el cual se identifican las actividades críticas, es decir, aquellas donde un cambio en su duración, afecta en la misma magnitud el tiempo total del proyecto.

3.15 PRESUPUESTO

La realización de las actividades programadas implica costos, los cuales requieren un establecimiento de estrategias para la consecución de una o varias fuentes de financiación. El presupuesto consta de precios directos e indirectos.

Entre los costos directos se tienen: los investigadores, los elementos de consumo, los equi-

pos científicos, los gastos por servicios específicos; ya sean contratados o no con otras personas naturales o jurídicas.

Entre los costos indirectos se tienen: pago de servicios administrativos: secretaria, teléfono, energía eléctrica, agua, aseo; prestaciones sociales legales y extralegales, primas, cesantías, pagos de ley a instituciones de seguridad social (ISS, ICBF, SENA).

3.15.1. Cálculo costos directos. Se realiza el cálculo para cada uno de los rubros de la siguiente manera:

3.15.1.1. Personal investigativo. Personal de planta perteneciente a la institución responsable de la elaboración del proyecto:

- Investigador principal.
- Co-investigadores.
- Auxiliares de investigación.

Para el cálculo se debe tener en cuenta:

- Dedicación real diaria: tiempo completo, medio tiempo, horas.
- Duración total de participación en el proyecto.
- Salario mensual o costo por hora.

3.15.1.2. Elementos de consumo. Se refiere a los materiales fungibles que se acaban en el

desarrollo del proyecto: papelería, reactivos, alimentos para animales, cintas y tinta de impresoras, diskettes, libros, revistas, rollos fotográficos, etc.

3.15.1.3. Equipos. Son los instrumentos utilizados pero que no se consumen: microscopios, grabadoras, computadoras, equipo audiovisual, vehículos, etc. Parte de su costo es recuperable después del proyecto. El costo imputable al proyecto puede calcularse de dos formas:

- ❖ Tiempo de uso en el proyecto por el precio promedio comercial de uso del instrumento o del equipo por unidad de tiempo.

$$C = t \times p.$$

- ❖ Por diferencia entre el precio de compra y el precio de venta después de su uso:

$$C = pc - pv.$$

3.15.1.4. Gastos varios por servicios. Servicios de recolección de información (encuestas), tabulación información, hospedaje, alimentación, impresión de materiales, asesoría científica o técnica, etc.

3.15.2. Costos indirectos. La forma más práctica de aplicarlo es utilizando el factor multiplicador de costos indirectos de cada institución a los salarios del personal investigativo del proyecto.

Este costo se calcula teniendo en cuenta los gastos administrativos totales; las prestaciones

sociales y las transferencias. Por ejemplo, si por cada salario del personal investigativo se incurre en gastos por estos conceptos equivalentes a 1.35 de los salarios que se le pagan; a cada uno de los renglones del personal investigativo se cargan estos montos como costos indirectos.

Los gastos administrativos son causados por el pago de: secretaria, administración, aseadora, mensajeros, arrendamiento de oficina, seguros, legalización de contratos, asistencia a eventos, póliza de garantía, mantenimiento de equipos, transporte, agua, luz, teléfono, fax, internet y demás servicios generales.

Un ejemplo de presupuesto es el siguiente:

PRESUPUESTO

1. Personal Investigador			
	Tiempo (meses)	Sueldo/mes	Costo (\$)
Investigación principal	12	3.000.000	36.000.000
Coinvestigador	1	2.000.000	1.200.000
Coinvestigador	0.3	2.500.000	750.000
Auxiliar de investigación (laboratorista)	10	600.000	6.000.000
Subtotal costo personal			43.950.000
Costos indirectos (factor 1.35)			<u>59.332.500</u>
Total costos personal investigador y técnico			103.282.500
2. Material fungible			
	Unidades	Costo Unidad	Costo
Resma de papel	4	3.000	12.000
Cartuchos tinta impresora	3	15.000	45.000
Rollos fotográficos	2	3.000	6.000
Kilos concentrado animales	30	1.000	<u>30.000</u>
Subtotal material fungible			93.000
3. Equipo			
Computador	1	2.000.000	2.000.000
Grabadora	1	400.000	<u>400.000</u>
Subtotal costos equipo			2.400.000
4. Gastos varios por servicios			
Diligenciamiento encuestas	1.000	600	600.000
Fotocopias	2.000	50	100.000
Hospedaje (días)	20	60.000	1.200.000
Asesoría procesamiento datos	1	2.000.000	<u>2.000.000</u>
Subtotal			3.900.000
		TOTAL	109.675.500