

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN
ESCUELA UNIVERSITARIA DE ENFERMERIA
CATEDRA INVESTIGACION EN ENFERMERIA

GUIA DE ESTUDIO N° 5

Prof. Lic. Maria Ester Etcheverry

Prof. Mg Silvana Torres

Lic. María Lucila Ruiz

AÑO 2013

DESARROLLO

INTRODUCCION

En la primera etapa Ud. ha realizado una excelente planificación de su investigación pero se puede decir que es, fundamentalmente, en esta segunda etapa (ejecución) donde va a enriquecer sus conocimientos.

Este momento no es independientemente de la faz teórica previa, por el contrario, es la puesta en práctica de lo que ha planificado. Si el proyecto fue bien realizado, ahora sólo tendrá que limitarse a seguir los pasos indicados, con la flexibilidad necesaria para ajustarlos a la situación real.

Una vez recopilados los datos con los instrumentos diseñados para este fin Ud. deberá procesarlos para presentarlos y poder realizar el análisis cuantitativo de los mismos.

Esta será la base para el juicio que formulará en las conclusiones las que estarán examinadas en cuanto a su significado.

Los datos obtenidos se transfieren a las tablas y gráficos para su observación y tratamiento sistemático.

Los procesos de calcular, medir, comparar y diferenciar, se hallan implicados en el análisis.

El análisis e interpretación deberá realizarlos de acuerdo a los lineamientos fijados en el marco teórico.

TEMA Nº 1

“INSTRUMENTOS Y TECNICAS PARA LA RECOLECCION DE DATOS”

OBJETIVOS DEL TEMA:

Esperamos que al finalizar las actividades propuestas Ud., esté en condiciones de:

- **Definir** los requisitos que todo instrumento de medición debe cumplir: confiabilidad y validez
- **Reconocer** los principales instrumentos de medición que se utilizan en enfermería.
- **Elaborar** un instrumento de medición

La calidad de la investigación no depende solamente de la selección del esquema adecuado de investigación sino también del resultado de los procedimientos de medida empleados.

Es fundamental tener perfectamente identificado **qué** es lo que se quiere medir. La especificación de qué se va a medir, es un requisito previo a la decisión de cómo va a ser medido.

Los datos pueden ser recogidos de muy diversas formas, las más utilizadas en enfermería son observación de conductas, cuestionarios o entrevistas, exámen de informes existentes (revisión documental) entre otras.

Los instrumentos y técnicas de recolección de datos, deben producir una información libre de errores sistemáticos, una información válida, confiable y precisa.

Cada instrumento resulta adecuado para reunir un cierto tipo de datos, y en algunos casos, el investigador se ve obligado a emplear distintos tipos de instrumentos para recoger la información que le permita hallar la solución o descripción del problema. En consecuencia, debe poseer considerables conocimientos acerca de una amplia variedad de técnicas e instrumentos. Por lo tanto es necesario que sepa con exactitud qué clase de datos puede proporcionar cada uno de ellos, cuáles son sus ventajas y limitaciones, las premisas en que se fundamenta su empleo y el grado de validez y confiabilidad que poseen.

Por otra parte el investigador debe desarrollar una gran habilidad para la construcción y la aplicación de tales instrumentos, así como para la interpretación de los datos que ellos producen.

Es importante, después de realizada la operacionalización de la variable y de los términos de los objetivos, analizar cuidadosamente los distintos indicadores a fin de escoger el instrumento más apropiado para investigarlos. Sin embargo, se debe destacar que la decisión sobre las técnicas a emplearse está sujeta a otro factor: factibilidad o practicabilidad en cuanto a disponibilidad de recursos humanos, materiales y financieros.

Los instrumentos deben proporcionar información que pueda ser procesada y analizada sin mayores dificultades. Además tiene que preverse su presentación: cuadros simples o de doble o triple entrada.

Cualquier instrumento puede recibir severas críticas. Muchos de los inconvenientes de los instrumentos se superan si se los elabora con cuidado, de acuerdo a las exigencias y requisitos de cada uno y si se los aplica o administra de manera eficaz a los sujetos que corresponda.

Para la selección de los instrumentos o técnicas que el profesional investigador implementará en su investigación es necesario evaluar las siguientes dimensiones:

Estructura: es imprescindible precisar el grado de estructuración que se requiere. Hay instrumentos que presentan una estructura bien definida y predeterminada, con preguntas de opciones totalmente cerradas que indican con precisión qué información debe obtenerse y de qué modo. Los métodos cuantitativos trabajan generalmente con procedimientos estructurados, aunque en ocasiones y para algunas áreas específicas, admiten combinación con técnicas semi-estructuradas.

Cuantificación: será necesario que se especifique si se busca información cuantitativa a la que se puede analizar mediante la estadística, o se busca información más rica en detalles, sin importar que no pueda ser matematizable, las investigaciones cuantitativas procuran obtener información precisa en este sentido, ya sea que se haya planteado problemas de cuantificación o comparación. La elaboración de instrumentos de este tipo requiere que el investigador tenga en claro en el momento de la operacionalización, la escala más conveniente con la que va a medir las variable.

Intromisión del investigador: plantea problemas tanto técnico- metodológico como éticos. Deben existir pocas cuestiones tan debatidas como esta, en lo que hace a los métodos, las técnicas y los instrumentos. De hecho, la presencia del investigador y la utilización de instrumentos generan cierto grado de distorsión inevitable en la información recolectada.

La cuestión central es que grado de distorsión se esta dispuesto a aceptar, o es inevitable aceptar. La respuesta a esta cuestión conforma un nuevo factor del cual depende la elección del instrumento.

Objetividad: esta implica decidir si se busca obtener información objetiva o subjetiva. En cuanto a esta dimensión, las investigaciones cuantitativas procuran informaciones objetivas, mientras que las cualitativas, subjetivas.

Las cualidades más importantes de un buen instrumento de medición, son la confiabilidad y validez.

Proponemos, con Raúl Rojas Soriano que después de diseñados los instrumentos, se realice una **prueba preliminar o prueba piloto o prueba de campo** con la finalidad de identificar algunos ítems o aspectos que pudieran resultar poco claros en el momento de su administración.

La prueba se puede llevar a cabo en una muestra relativamente pequeña, cuyas características sean similares a las de población objeto de estudio, pero nunca en los mismos sujetos a estudiar (cuidar validez interna: efecto pre-test).

En esta fase se pretende conocer cómo funciona el instrumento en forma individual y en conjunto.

Mediante la prueba de campo o piloto se buscará (según corresponda a un cuestionario, entrevista u observación):

- Qué preguntas o ítems están mal formulados
- Cuáles resultan incomprensibles
- Si es correcto el ordenamiento y la presentación de las preguntas o ítems.
- Otros aspectos específicos (a cada instrumento)

Las observaciones sobre estas pautas se realizarán mientras se prueba el instrumento para que posteriormente sean sometidos a discusión y reajuste. A veces son necesarias hasta dos pruebas para disponer de un instrumento idóneo que permita captar la información requerida.

La revisión y corrección del instrumento quizás retrase su aplicación definitiva, pero ello es preferible que intentar enmendar los errores durante el trabajo de campo.

Subrayamos que la **prueba del instrumento es un requisito indispensable** para evitar información distorsionada, pero no es suficiente para garantizar que los datos que se recopilen sean objetivos pues puede suceder que en el momento de la aplicación

definitiva se presenten otras circunstancias que limiten la recolección de datos pertinentes para alcanzar los objetivos planteados.

Durante el estudio piloto, preguntas que parecen claras y directas al personal encargado de la investigación, pueden presentar dificultad en los encuestados por su ambigüedad, por su complejidad de comprensión o, simplemente, por aportar información estéril o inútil.

Esta verificación previa puede indicar la necesidad de introducir modificaciones en las instrucciones para la aplicación del instrumento así como en la forma de redacción de algunos ítems.

Respecto a la confiabilidad de los instrumentos nos permitimos con Claire Selltiz y Col., sugerirle algunas formas de aumentarla.

La fiabilidad o **confiabilidad** de los instrumentos de medidas puede ser aumentada, con frecuencia, tomando las precauciones debidas con relación a las fuentes de error. Así, las condiciones bajo las cuales se aplica el procedimiento o instrumento puede ser estandarizado en alto grado en ocasiones, atendiendo o controlando el ambiente en cuanto a ruidos, temperatura, presencia de observadores, privacidad, etc., si tales factores son considerados importantes. Las alteraciones no deseables en la administración del instrumento pueden ser minimizadas utilizando solamente personal suficientemente preparado, instruído, motivado y descansado. Puede exigirse que los sujetos que van a ser entrevistados ú observados lo sean solamente cuando se hallan en buen estado de salud, suficientemente descansados, y – en el caso de la encuesta – después de haber sido tomadas las precauciones para asegurar que habrá “rapport” (relación - comunicación).

A continuación señalaremos algunas consideraciones en relación con el **personal a cargo de la recolección de datos**.

De acuerdo al número de integrantes de la muestra y al tipo de instrumento a aplicar podrá ser necesaria la colaboración de un equipo de personas que se encarguen de la recolección de datos. En este caso el responsable de la investigación deberá preparar al equipo mencionado con la autoridad proveniente de su dominio de las técnicas de trabajo y de sus cualidades humanas de mando.

Estamos de acuerdo con Ezequiel Ander-Egg en las consideraciones que señalaremos seguidamente. Todo el equipo debe poseer una actitud científica acompañada de un don de gente que facilite la comunicación con otras personas y le ayude a afrontar las situaciones críticas (falta de interés, no colaboración, otros) que puede encontrar en su trabajo.

La preparación general mínima que se requiere para ser miembro del equipo mencionado es haber cursado estudios de nivel secundario.

Para sondeos de opinión, estudio de mercado, y otros de parecida índole se necesita recurrir a estudiantes universitarios.

En cuanto a la **preparación específica** se pueden señalar algunos aspectos esenciales:

- Conocimiento básico sobre Metodología de la Investigación
- Entrenamiento práctico en la aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos.
- Conocimiento del instrumento que se utilizará y de las instrucciones pertinentes, además de un cierto conocimiento del problema a estudiarse.
- Responsabilidad profesional: motivándolos mediante una toma de conciencia de la importancia de su trabajo (interés de la investigación, papel que deben desempeñar, servicio que se espera de ellos, otros).

Durante el entrenamiento, los encuestadores u observadores, deben recibir instrucciones detalladas acerca de los procedimientos, y tener la oportunidad de practicar en situaciones imaginarias.

Los entrevistadores deben ser instruidos para no hacer preguntas capciosas o expresar sus propias opiniones. Los observadores deben ser instruidos de tal forma que todos ellos informen de la misma manera ante un determinado hecho o aspecto de conducta.

Según la índole de la investigación pueden requerirse características especiales en los encuestadores.

- Especialización profesional
- Sexo
- Edad

Aunque se podrían señalar muchas más recomendaciones, creemos que también es fundamental que se tenga en cuenta la remuneración adecuada (motivación) de los encuestadores.

El cuestionario

Es uno de los instrumentos más comunes que se utilizan para la recolección de datos, ya sea en su modalidad autoadministrada o entrevista, en las investigaciones descriptivas.

La **ENTREVISTA** como técnica de recolección de datos se utiliza para obtener información de individuos o grupos. En la entrevista una persona (encuestador) solicita información de otra (informante o sujeto investigado) para obtener datos sobre un hecho o fenómeno o problema determinado. Presupone, pues, la existencia de dos personas y la posibilidad de interacción verbal.

En la modalidad autoadministrada debe contener una presentación escrita ya que no existe interacción verbal como en el caso de la entrevista .

Entre las técnicas que se emplean para recolección de datos de una investigación, está la **OBSERVACION** que es útil cuando se mide acciones o desempeño de personas para lo cual se emplea una **guía de observación** y cuando la técnica se usa para cotejar existencia de elementos materiales se utiliza una **guía o lista de cotejo**. También se puede utilizar una **planilla de recolección de datos** para aquellos casos en que los datos sean obtenidos de una fuente secundaria como es el caso de las historias clínica

TEMA N° 2

“METODOS PARA EL ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS”

OBJETIVOS DEL TEMA:

Esperamos que al finalizar las actividades propuestas Ud., esté en condiciones de:

- **Elaborar** el plan de tabulación de los datos
- **Seleccionar** los métodos de análisis de los datos de acuerdo a los objetivos de la investigación

Cuando Ud. ejecuta el plan de análisis de los datos debe decidir si realizará sólo una descripción de los mismos o incluirá análisis inferenciales de ellos.

Para realizar el análisis descriptivo de sus datos deberá diseñar las tablas y gráficos que ayuden a verificar la hipótesis postulada y objetivos propuestos, así como escoger, según la naturaleza de las variables, las **medidas estadísticas a calcular**.

Las diferentes alternativas que pueden presentarse al realizar el plan de análisis deberán seleccionarse teniendo como referencia los objetivos planteados en el trabajo.

En caso de realizar consultas con estadísticos para su mejor aprovechamiento, deberá interiorizar a este profesional sobre el problema delimitado, los objetivos planteados, las características de la población o muestra seleccionada, con él trabajada, las variables a observar y medir, y cualquier otra información que sea valiosa para la elección de técnicas estadísticas adecuadas.

Recuerde que un trabajo interdisciplinario fluido se traduce en provechosas investigaciones.

En general se requiere que el análisis de los datos sea planeado en detalle antes que comience la recopilación de la información. En este sentido, el investigador puede diseñar y preparar las tablas que luego va a utilizar.

La tabulación como dice Selltiz Claire y col. es una parte del proceso en el análisis estadístico de los datos. La operación esencial en la tabulación es el recuento para determinar el número de casos que encuentran en cada categoría.

La misma autora realiza una explicación sobre la descripción de los datos que consiste en:

- Determinar lo que es “típico” en el grupo (frecuencia)
- Indicar con qué extensión varían los individuos en un grupo (variabilidad)
- Mostrar cómo están distribuidos los individuos con respecto a la variable que se mide
- Describir las diferencias entre dos o más grupos de individuos.

Es muy importante en esta etapa, de acuerdo a los objetivos de la investigación, determinar como se analizarán las relaciones entre variables, ya sea sólo descriptivamente por medio de tablas de clasificación cruzada o también se realizarán pruebas estadísticas para verificar asociación entre las mismas.

Período y Tiempo

Para finalizar, no debemos olvidar que es conveniente registrar en el diseño metodológico, el período o época en que realizará la recolección de los datos (etapa de ejecución) y el tiempo a emplear . También es importante ordenar cronológicamente las actividades que se realizarán en las diversas etapas de la investigación.

Por ello se debe confeccionar un **CRONOGRAMA** que es: la presentación, en forma gráfica, de todas las actividades que se realizarán, ubicadas en el tiempo y en orden secuencial.

El cronograma cumple la función de:

Definir con precisión cada uno de los pasos que tenemos que dar para alcanzar nuestros objetivos.

Este ordenamiento del cronograma es el que nos permite desplegar las actividades para calcular, con mayor aproximación, el personal necesario para llevarlas a cabo y el tiempo que insume la realización del proyecto.

Las unidades de tiempo con que trabajaremos será el mes, pero pueden utilizarse semanas, quincenas, trimestres, etc. La elección de la unidad de tiempo depende del tipo de actividad de que se trate y del tiempo que demande su desarrollo.

Se diagrama encolumnando las actividades del lado izquierda de un cuadro y trazando líneas a continuación de cada una, cubriendo el o los períodos considerados como unidad, que tome su realización.

Los números que encabezan las columnas corresponden a las unidades de tiempo que se utilicen. Estos números se reemplazan con el calendario, según las unidades que se hayan considerado, cuando se hace el diseño definitivo y se conoce la fecha de comienzo de la investigación.

Para completar la presentación del cronograma es conveniente agregar un listado de las actividades, ordenadas cronológicamente, acompañadas con la definición del tipo de personal que la ejecutará.

Es necesario armar la lista de actividades que requerirá nuestro proyecto. Una de las primeras actividades que debemos desarrollar y que nos insumirá tiempo es la profundización de la revisión bibliográfica.

Otra tarea que no podemos dejar de tener en cuenta es la realización de contactos institucionales. Es decir, la solicitud de autorizaciones para la realización de la investigación, comunicaciones a las autoridades correspondientes, formalización de coordinaciones, etc. Todo esto y todas las otras actividades por lo cual es muy importante distribuir adecuadamente el mismo.

“EJECUCION DE LA INVESTIGACION”

“INFORME DE LA INVESTIGACION”

OBJETIVOS DE LAS UNIDADES:

Esperamos que al finalizar las unidades Ud., esté en condiciones de:

- **Realizar** la recopilación de los datos, su presentación, análisis e interpretación, de acuerdo a lo planificado.
- **Elaborar** el informe de investigación

TEMAS

- 1.- Recolección de datos
- 2.- Presentación, análisis e interpretación de los resultados
- 3.- Informe de la investigación

“RECOLECCION DE DATOS”

OBJETIVOS DEL TEMA:

Esperamos que al realizar las actividades propuestas, Ud. esté en condiciones de:

- **Identificar** unidad de análisis, valor y variable en cada dato que obtenga.
- **Reconocer** si los datos presentados cumplen los requisitos de confiabilidad, objetividad y validez.

En la Unidad anterior Ud. ha planificado e proceso que seguirá para la **RECOLECCION DE LOS DATOS** y su finalidad básica fue asegurar la validez y confiabilidad de los resultados. Pero antes de esta tarea Ud. debe realizar:

- ⇒ **LA PRUEBA PILOTO** de los instrumentos y técnicas y el reajuste correspondiente de los mismos

- ⇒ **EL ADIESTRAMIENTO, COORDINACION Y SUPERVISION DEL PERSONAL** a cargo de la recolección de datos que puede estar constituido por los integrantes del equipo de investigación. En caso de que el mismo investigador (único autor de la investigación) realice la recolección de los datos, no será necesario incluir este adiestramiento.

Una vez realizadas todas las tareas que permiten la puesta en marcha del proyecto, es necesario pasar al “campo” mismo de estudio para efectuar en él la recolección de datos.

Durante esta recopilación se deben obtener datos consistentes libres de errores, introducidos por el encuestador u observador. Es necesario supervisar estrechamente al grupo de empleados en este trabajo y asegurarse que son honrados y que los datos recogidos por ellos no son tergiversados.

Pero, antes de seguir, vamos a detenernos a analizar qué son los datos. Porque hasta ahora, hemos venido hablando reiteradamente de ellos, pero, todavía no lo hemos definido.

DATO: es el valor observado o medido de una variable y constituye la información disponible.

UNIDAD DE ANALISIS: es la unidad mínima de observación o individuos que componen la población, y a partir de las cuales se obtendrán los datos

VARIABLE: son propiedades o características susceptibles a tomar distintos valores o intensidades. Si la variable presenta un atributo o cualidad se denomina cualitativa; y si la variable presenta valores numéricos es cuantitativa.

Veamos algunos ejemplos de datos:

⇒ El 20% de los niños de madres adolescentes son de bajo peso al nacer

En este caso identificamos:

- Unidad de análisis: niños de madres adolescentes
- Variable: peso al nacer
- Valor: bajo peso al nacer

⇒ La principal causa de muertes maternas es por abortos:

- Unidad de análisis: embarazadas y puérperas
- Variables: causas de muertes maternas
- Valor: muertes por aborto

En todos los casos, cualquiera que sea la respuesta, estaríamos haciendo referencia a una unidad de análisis, a una variable y a un valor.

Es decir, a una **estructura tripartita**, a una estructura compuesta por tres elementos:

- La unidad de análisis
- El valor y
- La variable

Ahora, podemos decir que:

El **DATO** expresa el estado particular (valor)
de un aspecto o característica (variable)
del objeto en estudio (unidad de análisis)

A partir de este momento todos sabremos y estaremos de acuerdo en que, cuando trabajamos con los datos, implícitamente estamos operando con la unidad de análisis, el valor y la variable.

Ahora bien, sabemos que los datos no son fiel reflejo de la realidad, porque entre ellos y la realidad se interpone la subjetividad del observador. A esto debe agregarse todos los errores que se cometen cuando se hace el registro y durante el proceso del ordenamiento y el análisis de los datos.

Por eso podría decirse con más precisión que:

*Un **dato** es el registro de una observación*

teniendo en cuenta que:

Observación es todo tipo de percepción que se capte por cualquiera de los sentidos (*tacto, oído, gusto, olfato y vista*)

Cuando hablamos de la subjetividad del observador queremos decir que todas las observaciones pasan por una especie de filtro o pantalla mental que es lo que se conoce como **representación social**

*La **representación social** está constituida por todas nuestras experiencias previas, creencias, valores, conocimientos, etc. Es nuestra manera particular percibir el mundo que nos rodea.*

Es por esta razón que los datos se consideran aproximaciones de la realidad que observamos. Por eso cuando relevamos datos debemos tener en cuenta algunos recursos metodológicos que se han creado para evitar, en lo posible, que nuestras representaciones sociales los distorsionen.

El control de la calidad de los datos

A lo largo de todo el proceso de la investigación se van filtrando errores que aumentan la distancia que separa el resultado final de la realidad. Para controlar la presencia de estos errores y neutralizar sus efectos se ha creado un conjunto de recursos que disminuyen, en alguna medida, su magnitud.

Es difícil eliminarlos totalmente porque – a veces – ignoramos su existencia, pero, lo importante es no olvidar que pueden estar presentes y, fundamentalmente, que pueden incidir en la interpretación y aplicación de los resultados.

Para controlar los errores que se producen durante el relevamiento de los datos, podemos crear algunos recursos que dependerán:

- De nuestra imaginación y del conocimiento que tengamos de las características de las personas o unidades de análisis
- Del contexto en el cual formulamos las preguntas y se dan las respuestas
- De la influencia que tenga la intervención de quién haga el relevamiento.

Las ventajas y desventajas de este tipo de controles han sido largamente discutidas por los metodólogos. Estos, finalmente han concluido que, son tantos los factores que intervienen en la validez de las respuestas que siempre algunos de ellos quedan fuera de nuestro control.

En última instancia, consideran que son las expresiones verbales de los informantes lo que se analiza y no las motivaciones profundas que generan las respuestas.

No obstante, no debemos dejar de hacer los controles. Estos pueden ser **internos** o **externos**.

***Control interno** es aquel que se hace con los elementos producidos por y relacionados con la misma unidad de análisis.*

Uno de los controles internos más usado consiste en evaluar la calidad de una respuesta a partir de otra (fecha de nacimiento, edad en años cumplidos). Es un control mínimo, porque cuando el entrevistado está dispuesto a ocultar algo, puede mantener esa actitud a lo largo de toda la entrevista o encuesta escrita.

Por otra parte, el error no siempre se debe a la mala disposición del informante. Puede ocurrir que el significado atribuido a sus expresiones no concuerde con el que le asigna el entrevistado.

Las diferencias no siempre son voluntarias, pero de igual forma, aumentan la distancia entre el dato y la realidad.

Control externo es el que se vale de informaciones ajenas a la unidad de análisis para confrontarlas con los datos que se quieran evaluar

Uno de los llamados controles externos es la comparación de los resultados del estudio con otros estudios similares.

Otro de uso corriente, es utilizar las observaciones de los entrevistadores, realizadas durante la entrevista, para evaluar la disposición del encuestado para responder.

Un tercer mecanismo, más costoso, pero también utilizado, es dividir al grupo en estudio en dos partes y formularle a cada uno preguntas similares, pero, con distinta forma y ubicación.

La similitud que puedan presentar los datos relevados, indicará la incidencia que tiene la forma de preguntar o la forma de responder, es decir, la coherencia de las respuestas.

Otra forma de control externo es interrogar sobre el mismo asunto a dos personas diferentes, siempre que éstas se complementen. Por ejemplo, es el caso de un matrimonio, al cual se le interroga sobre la forma en que se cría a un niño o sobre su relación matrimonial.

Requisitos que deben cumplir los datos

Dijimos que los datos son sólo aproximaciones a la realidad y que se han creado algunos recursos metodológicos para asegurar, en la medida de lo posible, una mayor aproximación. Por esto, los datos deben reunir ciertos requisitos como son:

- Confiabilidad
- Objetividad
- Validez

Decimos que:

*Un dato es **confiable** cuando es el resultado de repetidas observaciones realizadas por el mismo observador*

*Un dato es **objetivo** cuando es el resultado de observaciones repetidas, por observadores diferentes, en las mismas condiciones.*

*Un dato es **válido** cuando mide o da cuenta de aquello que se propone medir.*

La validez es el resultado de la relación que existe entre el concepto, dimensión o variable que queremos medir y la realidad o el referente empírico. Veamos el ejemplo que sigue.

En los Estados Unidos se hicieron numerosos estudios para medir el nivel de inteligencia de los niños norteamericanos de raza blanca, comparándolos con niños de

raza negra y aborígenes. Para ello, los sometieron a prueba (test) que consistían en encajar cubos, de distintos tamaños, unos dentro de otros (juegos de encaje) y otros juegos infantiles.

En otro tipo de pruebas, las hacían hacer dibujos, para lo cual tenían que manipular, lápices de colores y papeles. Los resultados siempre favorecían a los norteamericanos blancos.

Esto llevó a los investigadores a concluir que los blancos eran más inteligentes que los negros y que los aborígenes. Pero, cuando se hicieron otras pruebas que consistían en detectar diferentes sonidos y colores, los resultados se invirtieron.

Ocurría que los indicadores que se eligieron para medir la inteligencia no eran válidos. Es decir, no medían sino la destreza de los niños blancos para manipular los juegos, los lápices de colores y los papeles, por la familiaridad que tenían con ellos.

La percepción más desarrollada para reconocer sonidos y colores, que mostraban los niños aborígenes, no era tampoco un prueba de mayor inteligencia, sino el desarrollo de una capacidad que requiere el medio donde se crían. En ambos casos, los datos no tenían validez porque no medían lo que querían medir, sino habilidades desarrolladas en el contexto cultural a que pertenecían los distintos niños.

TEMA Nº 2

“PRESENTACION, ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS ”

Objetivos del tema:

Esperamos que al finalizar las actividades propuestas Ud., esté en condiciones de:

- **Presentar** en forma adecuada por medio de Tablas y/o gráficos la información recogida.
- **Realizar** el análisis correspondiente e interpretación de los datos presentados.

Una vez recogidos los datos es necesario organizarlos sobre la base de algún criterio lógico y conveniente. No se puede extraer conclusión alguna de una masa caótica de hechos aislados. Sólo mediante un arduo esfuerzo intelectual, puede el investigador organizar los hechos de modo que éstos transmitan con precisión sus ideas. Ahora debe presentar la información recogida, los datos brutos, en la forma más conveniente como para que revelen los resultados de cada dimensión de la variable estudiada.

Las tablas o cuadros y los gráficos, diseñados y elaborados correctamente, es decir, en forma concreta, ordenada, breve, completa y simple, pueden transmitir la información con mayor eficacia que muchos enunciados y formulaciones. Se recurre a los gráficos **sólo** cuando ellos permiten que el lector comprenda con mayor claridad y rapidez las ideas y relaciones más importantes. Es preferible **no** incluir gráficos demasiado complejos, confusos o contruidos de manera descuidada.

Las tablas y gráficos bien elaborados –insistimos- se explican por sí mismos, son completos y tan claros que **no** hay necesidad de recurrir a detalladas explicaciones (a veces repeticiones) adicionales. La exposición que las secunda debe señalar generalizaciones que se extraen de la tabla para poner de manifiesto una información importante relacionada con el problema en estudio. Se pueden destacar los datos relevantes de las dimensiones de la variable en estudio pero **no** hay que repetir la información que **debe poder visualizarse fácilmente** en las tablas o gráficos.

Para que el lector tenga una idea fiel de la información recogida deben incluirse en la tabla, los números **absolutos** y relativos correspondientes.

Ahora bien, los datos reunidos, por sí mismos, no responden a los objetivos planteados, a menos que se les dé significado analizándolos e interpretándolos en función exclusiva del problema en estudio. Los métodos estadísticos pueden ayudarle –en ocasiones- a la interpretación inicial de algunos resultados pero el significado, la interpretación final es **de su exclusiva responsabilidad**. En este momento el realizar la interpretación, es cuando Ud. salta del nivel empírico al teórico, trasciende los hechos..., pero debe tener especial cuidado de no exceder los límites de su marco teórico en cuyo contexto fundamentó las dimensiones o indicadores de la variable seleccionada, objetivos, y las consecuencias o riesgos atribuibles a la existencia del problema así estudiado.

ANEXO

Requisitos de un instrumento de medición

Al elaborar los instrumentos de recolección de datos es necesario analizar en qué forma dicho instrumento de medición cumple con la función para la cual ha sido diseñado. Este análisis debe realizarse antes de iniciar la recolección de datos, lo que permitirá introducir las modificaciones necesarias previas a su aplicación.

Las características que deben poseer los instrumentos de medición son múltiples; sin embargo, hay dos requisitos que por su relevancia son fundamentales, ya que si los instrumentos no los llenan, los datos tendrán limitaciones importantes. Estas cualidades son: confiabilidad y validez.

En la introducción a la Unidad VI sobre Diseño Metodológico se hizo una breve introducción al tema de la confiabilidad y la validez, sin embargo, es necesario retomar estos conceptos por su importancia en el diseño y aplicación de instrumentos.

El término **confiabilidad** se refiere a la capacidad del instrumento para arrojar datos o mediciones que correspondan a la realidad que se pretende conocer, o sea, la exactitud de la medición, así como a la consistencia o estabilidad de la medición en diferentes momentos.

Se dice que un instrumento es confiable si se obtienen medidas o datos que representen el valor real de la variable que se está midiendo y si estos datos o medidas son iguales al ser aplicados a los mismos sujetos u objetos en dos ocasiones diferentes, o en el mismo momento pero aplicando diferente instrumento, o al ser aplicados por diferentes personas. Por ejemplo, se dice que una prueba es confiable si, al administrarla a una persona en condiciones similares en dos ocasiones se obtienen resultados semejantes, o sí el mejor estudiante en la primera aplicación de una prueba también obtiene la nota más alta en la segunda o si una madre al aplicarle un instrumento sobre lactancia materna contesta de igual manera al ser aplicado el cuestionario por el encuestador y luego por el supervisor.

Al elaborar instrumentos es necesario tener en cuenta las recomendaciones para aumentar la confiabilidad; algunas de estas se mencionan a continuación:

- Aplicar las reglas generales de elaboración de instrumentos, de tal forma que se eliminen los errores de medición (preguntas ambiguas,

espacios inadecuados para registrar la respuesta, lenguaje no claro para el que brinda la información, entre otros).

- Aumentar el número de preguntas sobre determinado tema.
- Elaborar instrucciones claras que orienten el llenado o utilización de los instrumentos.
- Aplicar los instrumentos o realizar las mediciones en condiciones similares.
- Realizar un control adecuado durante la recolección de datos.
- Evaluar la confiabilidad de los instrumentos previo a su aplicación definitiva, lo cual puede llevarse a cabo como parte de la prueba de campo. Algunas formas de realizar esto es aplicando el instrumento y luego validando las respuestas a todo el formulario (o a ciertas preguntas seleccionadas) en un segundo momento; preguntando algo de dos maneras diferentes y luego comparando si las respuestas coinciden; aplicando el instrumento por diferentes personas y luego comparando las respuestas obtenidas por ambos.

La **validez** es otra característica importante que deben poseer los instrumentos de medición, entendida como el grado en que un instrumento logra medir lo que se pretende medir. Un ejemplo: cuando una prueba para evaluación del aprendizaje mide el grado en que han sido alcanzados los objetivos educacionales establecidos previamente, esta prueba es válida.

Esta característica se considera fundamental para un instrumento, pues es requisito para lograr la confiabilidad. La situación opuesta no es necesariamente cierta, es decir, un instrumento puede ser confiable sin ser válido. De modo que, si se desea determinar el grado de conocimiento de un grupo de estudiantes sobre epidemiología básica y la prueba contiene una gran cantidad de preguntas sobre el enfoque de riesgo (que no es tratado en epidemiología básica), la prueba se considera confiable porque sería constante en resultados bajos, pero no válida por cuanto no mide lo que se desea.

Hay muchas formas de determinar y aumentar la validez de un instrumento, sin embargo, para efectos prácticos se considera que lo más importante es construir los instrumentos una vez que las variables han sido claramente especificadas y definidas, para que sean estas las que se aborden en el instrumento y no otras. También se puede

recurrir a la ayuda de personas expertas en el tema que se está investigando para que revisen el instrumento, a fin de determinar si cumple con la finalidad establecida. Asimismo, es importante que las preguntas o Ítems del instrumento sean lo más claras posibles. Otra forma de valorar la validez, es utilizando un segundo método o instrumento para medir la variable y luego comparar los resultados.

Como una forma de mejorar la calidad de un instrumento se recomienda efectuar una prueba del mismo en condiciones similares a las del estudio y en una población o parte de ella que posea las mismas características de la muestra del estudio. A continuación se plantean algunas consideraciones a tener en cuenta al planear y realizar la prueba de un instrumento:

- La prueba se realiza con varios fines: verificar la calidad de las preguntas en términos de su grado de comprensión, la adecuación de las opciones de respuesta, la disposición de las personas a responder, el tiempo que requiere la entrevista o el llenado del formulario, la confiabilidad del instrumento al determinar el grado de concordancia entre las respuestas al obtener la información en dos momentos diferentes y la claridad de las instrucciones.
- El número de personas en que debe realizarse la prueba no tiene que ser muy grande, lo importante es que tome en cuenta la diversidad de la muestra. Por ejemplo, si el estudio será realizado en área urbana y rural, la prueba debe realizarse con personas de ambas zonas.
- La prueba del instrumento debe ser realizada con un grupo de personas o en situaciones similares a las del estudio. Sin embargo, no es conveniente que sujetos que han participado en la prueba sean incluidos en la muestra definitiva de la investigación, debido a que esto puede introducir sesgos, pues ya las personas conocerán de que se trata, lo que puede influir en sus respuestas.
- En ocasiones puede ser necesario realizar más de una prueba del instrumento, especialmente en aquellos casos en que en la primera prueba resulten muchas necesidades de cambios.
- Una vez que se ha realizado la prueba, las observaciones deben ser sometidas a discusión entre el grupo de investigadores, encuestadores y todos los que tienen algo que aportar. Luego deben ser incorporados al

instrumento las modificaciones consideradas pertinentes y necesarias.

Pasos que se recomiendan para la elaboración de instrumentos

Una vez que han sido definidas las variables y sus indicadores, y que se ha decidido sobre el diseño y el tipo de información que se requiere, se toma la decisión sobre el tipo de instrumento que se utilizará en la recolección de datos. En su elaboración puede ser útil seguir algunos pasos que se explican a continuación:

Paso 1

Determinar la información que se debe recolectar. Un punto de partida importante para la elaboración de los instrumentos es el análisis de los objetivos, de las hipótesis y de las variables del estudio, pues son estos aspectos los que determinan la información que se necesita y el tipo de instrumento que se requiere.

Paso 2

Decidir sobre el tipo de fuente donde se obtendrá la información. En este momento es necesario establecer si la fuente de información requerida es primaria o secundaria.

Paso 3

Decidir cuál será la unidad a la que se aplicará el instrumento. Una vez determinada la fuente, es necesario especificar quiénes brindarán la información o de donde se obtendrá la misma. En los estudios donde solo existe una unidad de observación (aquella en que se medirán las variables o la que brindará la información), este paso no constituye problema alguno. Sin embargo, hay casos en los que pueden haber varios informantes o varias unidades de observación. Es ahí donde es útil determinar para cada variable su respectiva fuente de información.

Paso 4

Considerar las características importantes de la unidad de observación o sujeto con relación al instrumento. Antes de iniciar la elaboración del instrumento es indispensable precisar las características del grupo de individuos al cual será aplicado.

Esto se hace con el fin de tomar en consideración en el instrumento aspectos condicionantes de la fuente de información, tales como nivel educativo, cultura, accesibilidad, aceptación del estudio, entre otros.

Paso 5

Determinar el tipo de instrumento más indicado según los pasos anteriores. En este momento ya el investigador tiene mejor capacidad para determinar el método, la técnica y el tipo de instrumento que se necesita.

Paso 6

Elaborar las preguntas o ítems. Partiendo de la información que se necesita según el paso número 1, y tomando en consideración todo lo analizado y definido en los pasos siguientes, se puede proceder a elaborar los ítems o las preguntas correspondientes.

Paso 7

Determinar la estructura del instrumento. En este momento se pueden establecer las características generales del instrumento, así como las áreas o secciones que debe tener.

Paso 8

Diseñar el instrumento. El paso siguiente es dar forma al instrumento, o sea que se procede a la construcción del mismo.

Paso 9

Probar el instrumento. Tal como se ha planteado en otras unidades o secciones de este libro, todo instrumento debe ser sometido a prueba, pues es lo que nos permitirá determinar su calidad o mejorarlo cuando así lo amerite.

Paso 10

Revisar y reproducir el instrumento. Una vez probado el instrumento se puede pasar a realizar su revisión y adecuación previo a su tiraje definitivo.

¿Qué es un cuestionario?

El cuestionario es un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto de investigación. Se trata de un plan formal para recabar información de la unidad de análisis objeto de estudio y centro del problema de investigación.

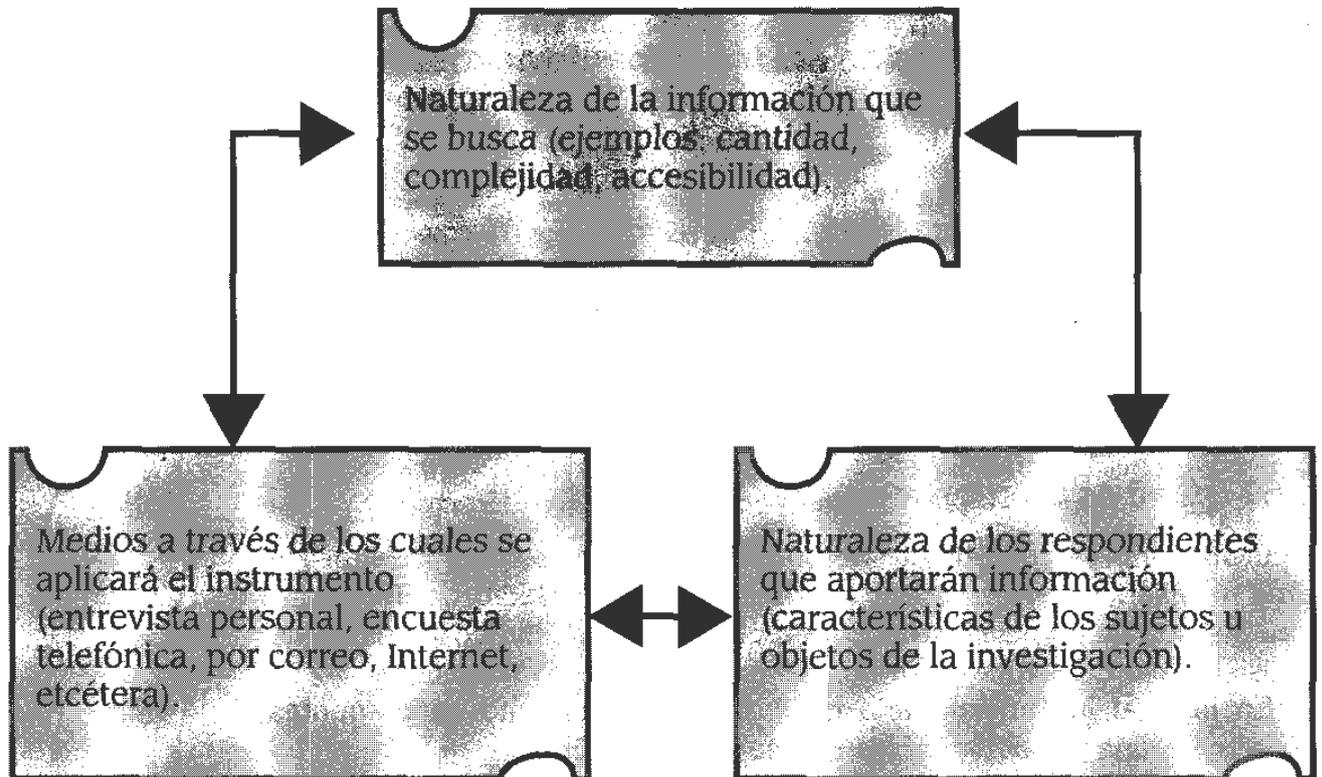
En general, un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a medir.

El cuestionario permite estandarizar y uniformar el proceso de recopilación de datos. Un diseño inadecuado conduce a recabar información incompleta, datos imprecisos y, por supuesto, a generar información poco confiable.

Criterios básicos para el diseño de un cuestionario

Antes de iniciar la elaboración de un cuestionario, es necesario tener claros los objetivos y las hipótesis o preguntas de investigación que impulsan a diseñar el cuestionario. Además, es preciso tener cierta seguridad de que la información podrá conseguirse usando los métodos de que se dispone y requiere el objeto de estudio.

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE UN CUESTIONARIO



Guía para elaborar un cuestionario

Dada la importancia que tiene el cuestionario en un proceso de investigación científica, pues es uno de los recursos más utilizados (a veces el único) para obtener la información de la investigación, a continuación se presenta una guía general de los aspectos que deben tenerse en cuenta en la elaboración de un cuestionario. Estos aspectos son:

1. Tener claros, el problema, los objetivos y la hipótesis o las preguntas de la investigación que va a realizarse, ya que la información por obtener mediante el cuestionario debe responder a tales aspectos, es decir, la razón de ser de la investigación.
2. Conocer las características de la población objeto del estudio. El cuestionario debe tener presentes las características socioculturales de las personas por encuestar.

3. Indagar sobre la existencia de cuestionarios o técnicas de recolección de información sobre un mismo tema de la investigación que va a realizarse. Esto, según Hernández y colaboradores, sirve para utilizar un cuestionario ya existente una vez estandarizado o como orientación para preparar uno nuevo.
 4. En caso de no existir un cuestionario previo que sirva como base para elaborar el propio, es necesario comenzar por determinar el formato de preguntas y respuestas que conformarán el cuestionario. Esta etapa consiste en determinar el tipo de preguntas que van a emplearse en la encuesta. Básicamente, existen tres tipos de preguntas: abiertas, cerradas y de respuesta a escala.
- **Preguntas de tipo abierto:** Este tipo de preguntas le permiten al encuestado contestar en sus propias palabras, es decir, el investigador no limita las opciones de respuesta.

Las preguntas de tipo abierto ofrecen diversas ventajas para el investigador. Permiten que las personas entrevistadas indiquen sus reacciones generales ante un determinado aspecto o rasgo. Por ejemplo, ¿qué ventajas, si es que las hay, ofrece el uso del Internet en el mundo actual? Además, propician la obtención de información abundante o pueden sugerir posibilidades que no se incluyen en las preguntas cerradas.

Las preguntas abiertas también plantean ciertas desventajas: se dificulta el proceso de edición y codificación, así como la interpretación de los patrones de datos y las frecuencias de las respuestas. El encuestador muchas veces se ve en la necesidad de hacer interpretaciones de las respuestas para ubicarlas en alguna categoría de clasificación, lo cual podría originar sesgos por parte del entrevistador, además de que no resultan muy adecuadas para los cuestionarios de autoadministración.

- **Preguntas de tipo cerrado:** son preguntas que le solicitan a la persona encuestada que elija la respuesta en una lista de opciones. La ventaja de este tipo de preguntas es que se elimina el sesgo del entrevistador, que es muy común en las preguntas de tipo abierto; además, son fáciles de codificar y se obtienen respuestas muy concretas. Las preguntas de tipo cerrado se

subdividen en dos clases: preguntas dicotómicas y preguntas de opción múltiple.

- **Preguntas dicotómicas:** el tipo más sencillo de preguntas cerradas es el de opción dicotómica, como las siguientes:

¿Conoce la marca de automóviles BMW? Sí..... No.....

¿Tiene casa propia? Sí..... No.....

¿Ha comprado alguna vez lotería? Sí..... No.....

¿Ha visitado Japón alguna vez? Sí..... No.....

En ocasiones se agrega una opción neutra o la opción "sin opinión/no sabe" a las preguntas dicotómicas; en otras, los entrevistadores anotan NS por "no sabe" o NR por "no responde", cuando la opción neutra no se incluye en el cuestionario.

Para algunos investigadores, las preguntas dicotómicas incurren en un error de medición considerable. Como las alternativas están polarizadas, se omite la gran diversidad de posibilidades entre las opciones extremas.

- **Preguntas de opción múltiple:** como todas las preguntas de tipo cerrado, las preguntas de opción múltiple proporcionan información limitada, y se le pide al entrevistado que indique la alternativa que exprese su opinión o, en algunos casos, es necesario indicar varias opciones.

A continuación se dan algunos ejemplos de preguntas de opción múltiple.

¿Cuál de los siguientes criterios considera fundamental para adquirir o comprar un producto de vestuario?(Marque con una X la opción o el criterio principal).

- a) El precio _____
- b) La marca _____
- c) La exclusividad _____
- d) La calidad _____
- e) La disponibilidad _____
- f) El diseño _____

En un estudio orientado a medir la calidad del servicio, la pregunta sería:

¿Cómo le pareció el servicio que recibió en nuestra distribuidora?

- Muy satisfactorio _____
- Un poco satisfactorio _____
- Indiferente _____
- Un poco insatisfactorio _____
- Muy insatisfactorio _____

Como se observa en los ejemplos anteriores, cada tipo de pregunta cerrada representa desventajas específicas. En el caso de la forma dicotómica, las respuestas no comunican la intensidad de los sentimientos del entrevistado. En algunas situaciones, la intensidad no es aplicable; por ejemplo:

La pregunta múltiple con respuesta cerrada tiene dos desventajas adicionales: se requiere mayor tiempo para elaborar la pregunta y se generan una gran diversidad de respuestas posibles. Otra desventaja relacionada con cualquier lista es el sesgo de posición: los individuos suelen elegir la primera o la última opciones, sin prestar atención a las intermedias o, al contrario, dar mucha atención a las intermedias.

- **Preguntas con respuesta a escala:** son aquellas preguntas básicamente dirigidas a medir la intensidad o el grado de sentimientos respecto de un rasgo o una variable por medir; usualmente se les conoce como escalas de medición de actitudes, entre las cuales la más común es la escala de Likert.

Se trata de afirmaciones que se orientan a obtener respuestas de tipo:

Totalmente de acuerdo	(TA).....	5
Parcialmente de acuerdo	(PA).....	4
Indiferente	(I).....	3
Parcialmente en desacuerdo	(PD).....	2
Totalmente en desacuerdo	(TD).....	1

5. Una vez que se ha decidido el tipo o los tipos específicos de preguntas y los formatos de respuesta, la siguiente tarea consiste en redactar las preguntas. Al respecto, deben considerarse los siguientes aspectos:

- Las preguntas deben ser claras y comprensibles para los encuestados. La falta de claridad implica confusiones y ambigüedades; por ejemplo, ¿compra algún producto en este almacén? Esta pregunta es confusa, pues no delimita la frecuencia ni el tipo de productos.
- Se deben evitar las preguntas tendenciosas. Una pregunta resulta tendenciosa cuando le presenta al entrevistado una clave para orientar su respuesta; por ejemplo, ¿considera usted que el gobierno debe estimular el consumo de

bienes nacionales aunque éstos sean de menor calidad que los importados con el propósito de evitar el desempleo?

- Es necesario elaborar preguntas específicas para cada una de las variables que se van a medir, con la finalidad de evitar confusiones; por ejemplo, ¿qué opinión tiene del precio y de la calidad de los productos de la marca JP? En este caso, es importante redactar una pregunta para conocer la actitud respecto del precio y otra para la calidad; pero no una sola pregunta para ambas variables, ya que el encuestado podría responder a una variable y no a las dos. Además, es tas preguntas generan inconformidad en el encuestado porque podría opinar sobre cada variable por separado y no disponer del espacio suficiente.

Según Malhotra:

- Las preguntas no deben redactarse de manera que la respuesta sea dependiente de suposiciones implícitas acerca de lo que sucederá como consecuencia del contenido de la pregunta; por ejemplo, ¿está a favor de un presupuesto equilibrado, si genera un incremento en el impuesto sobre el ingreso personal?
 - Elaborar preguntas adaptando el lenguaje a las características de los entrevistados.
 - Evaluar la pertinencia de la pregunta. ¿Realmente es necesaria la pregunta? Esto se logra contrastando la pregunta con los objetivos de la investigación.
 - Evaluar si el encuestado puede y quiere aportar la información que se le solicita.
6. Establecer el flujo y la estructura del cuestionario. Una vez redactadas las preguntas, es importante darles orden.

El cuestionario tiene que iniciar con información referente a las características sociodemográficas y económicas que permitirán clasificar a los entrevistados.

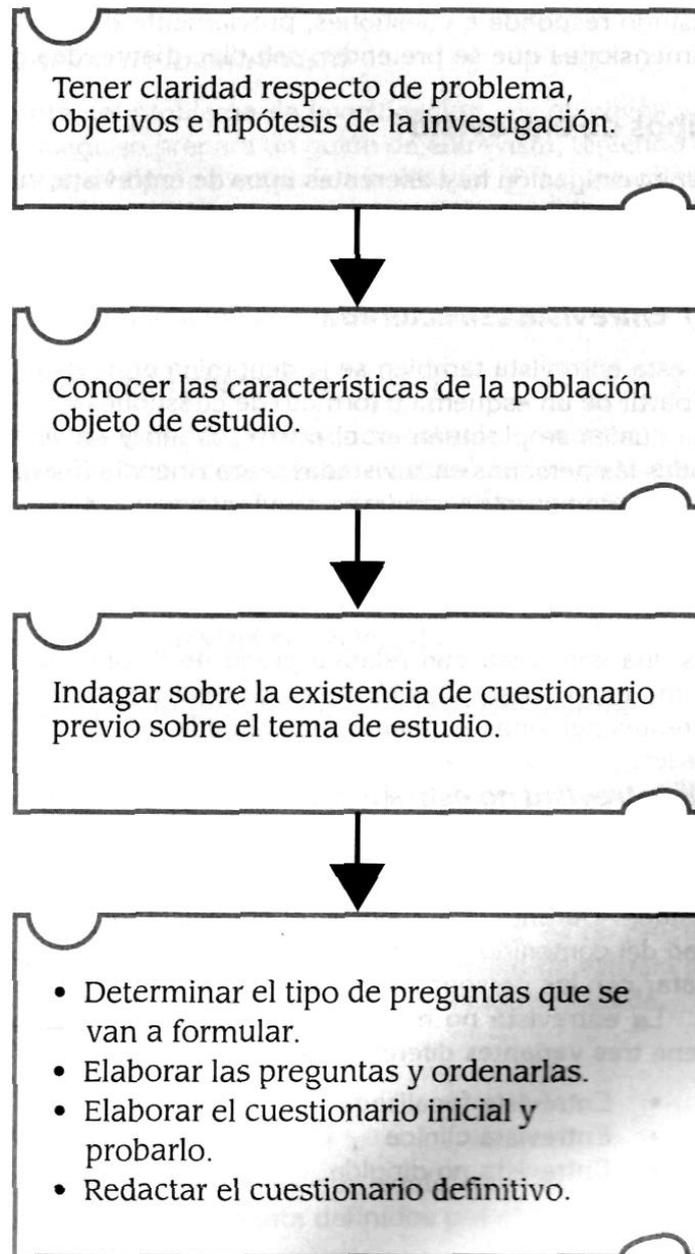
En relación con el flujo de ítems o preguntas, se recomienda:

- Iniciar con preguntas sencillas e interesantes.
- Formular primero las preguntas de tipo general.
- Incluir las preguntas que se consideren más difíciles en la parte intermedia

del cuestionario.

- Clasificar las preguntas por temas afines o subtemas, de manera que el encuestado se concentre en un solo tema o aspecto cada vez que se desplace por el cuestionario.
7. Efectuar una evaluación previa del cuestionario. El objetivo primario de la prueba anterior es corroborar que el cuestionario posea los criterios de confiabilidad y de validez. Esto se logra si se somete el cuestionario al juicio de expertos en la elaboración de instrumentos de medición y recolección de datos, así como de especialistas en el tema objeto de estudio, y la realización de una prueba piloto aplicando el instrumento a una pequeña muestra de la población objeto de la investigación.
 8. Elaborar el cuestionario definitivo teniendo en cuenta las observaciones del jurado y la experiencia de la prueba piloto.

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE UN CUESTIONARIO



Gráfica 8.2

¿Una o varias preguntas para medir una variable?

En ocasiones sólo basta una pregunta para recolectar la información necesaria sobre la variable a medir. Por ejemplo, para medir el nivel de escolaridad de una muestra basta con preguntar: ¿Hasta qué año escolar cursó? o ¿cuál es su grado máximo de estudios? En otras ocasiones se requiere elaborar varias preguntas para verificar la consistencia de las respuestas. Por ejemplo, el nivel de ingresos familiar se mide cuestionando a los miembros de la familia que trabajan: ¿aproximadamente cuál es su nivel mensual de ingresos? y preguntando a la "cabeza o jefe de ésta": ¿cuántos focos eléctricos tiene aproximadamente en su casa?. Además de preguntar sobre propiedades e inversiones, etcétera.

Al respecto, es recomendable hacer solamente las preguntas necesarias para obtener la información deseada o medir la variable. Si una pregunta es suficiente, no es necesario incluir más. No tiene sentido. Si se justifica hacer varias preguntas, entonces es conveniente plantearlas en el cuestionario. Esto último ocurre con frecuencia en el caso de variables con varias dimensiones o componentes a medir, en los cuales se incluyen varias preguntas para medir las distintas dimensiones. Se tienen varios indicadores.

Prueba piloto

Esta prueba consiste en administrar el instrumento a personas con características semejantes a las de la muestra objetivo de la investigación. Se somete a prueba no sólo el instrumento de medición, sino también las condiciones de aplicación y los procedimientos involucrados. Se analiza si las instrucciones se comprenden y si los ítems funcionan de manera adecuada, se evalúa el lenguaje y la redacción. Los resultados se utilizan para calcular la confiabilidad inicial y, de ser posible, la validez del instrumento de medición. La prueba piloto se realiza con una pequeña muestra (inferior a la muestra definitiva). Los autores aconsejamos que cuando la muestra sea de 300 o más se lleve a cabo la prueba piloto con entre 30 y 60 personas, salvo que la investigación exija un número mayor.

Por ejemplo, Hernández Sampieri (2005) sometió el cuestionario del clima organizacional a una prueba piloto en dos muestras de 30 y 32 participantes respectivamente. La confiabilidad inicial de estas pruebas fue de 0.91 y 0.92.

En ocasiones, el instrumento se somete a varias pruebas y se va depurando paulatinamente. Núñez (2001), generó una primera versión de su escala del sentido de vida (conformada por 135 reactivos), la aplicó a un grupo y realizó ajustes sobre los resultados; posteriormente, una segunda versión (180 ítems) fue administrada a otro grupo piloto similar al primero; se volvieron a efectuar cambios en el instrumento, hasta que llegó a una versión final, la cual contenía 99 reactivos.

Cabe señalar que cuando se desarrolla un nuevo instrumento, es conveniente incluir un elevado número de ítems, para elegir a los que más contribuyan a confiabilidad, validez y objetividad de éste. Desde luego, sin excedernos, sin caer en redundancias excesivas, el número o cantidad de reactivos debe ser manejable. La inclusión de cada ítem debe estar justificada (Mertens, 2005). Por ello, se recomienda que la generación de reactivos se realice mediante una o varias sesiones con expertos (Gall, Gall y Borg, 2003), los cuales pueden ser profesores universitarios, consultores de empresas y especialistas que uno conozca. Cuando no encontramos expertos, entonces nuestra revisión de la literatura tiene que ser exhaustiva y profunda. Recalcamos que para ello es conveniente consultar el CD anexo en este tema.

Como ya se comentó, la prueba piloto evalúa todo el procedimiento de medición, por ejemplo, en el experimento de Naves y Poplawsky (1984), se evaluó la conducta de aceptación-avoidancia de los participantes hacia el supuesto individuo con capacidad mental distinta (que recordemos era un actor) mediante observación. Cada interacción se filmó y se analizó. Durante la prueba piloto se descubrió que la iluminación era insuficiente y no se podían registrar ciertas conductas no verbales, entonces se mejoró.

Parte fundamental de la prueba piloto consiste en charlar con los participantes para recoger sus opiniones con respecto al instrumento y al contexto de aplicación (por ejemplo, lo consideran largo o corto, comprensible, obstrusivo o no, etc.). Una vez, al comenzar una prueba piloto de un instrumento para evaluar al superior inmediato, uno de los sujetos inquirió: "En el cuestionario se pregunta sobre nuestro jefe, pero, ¿a cuál de ellos se refieren? Porque en estos momentos en el área de producción tenemos dos superiores, el de siempre, nuestro supervisor regular; pero cómo estamos fabricando un nuevo modelo de automóvil, también tenemos un superior de este otro proyecto". Sin la prueba piloto, al levantar los datos no se hubiera sabido a qué superior se referían, la confusión hubiera sido inevitable.

Tabla 9.10 Comparación de las principales formas de administración de cuestionarios

Método de administración	Tasa de respuesta	Presupuesto o coste (fuente que origina el mayor gasto)	Rapidez con que se administra	Profundidad de los datos obtenidos	Tamaño del cuestionario
Autoadministrado (individual)	Media	Medio (pago de recolectores)	Media	Alta	Cualquier tamaño razonable
Autoadministrado (grupar)	Alta	Bajo (sesiones)	Rápido	Alta	Cualquier tamaño razonable
Autoadministrado (envío correo o paquetería)	Baja	Bajo por correo postal (envíos) Medio por paquetería (envíos)	Lenta	Alta	Cualquier tamaño razonable
Autoadministrado por correo electrónico o página web	Baja	Bajo (diseño electrónico)	Media	Alta	Cualquier tamaño razonable
Entrevista personal	Alta	Elevado (pago a entrevistadores y gastos de viaje)	Media	Alta	Cualquier tamaño razonable
Entrevista telefónica	Alta	Bajo (llamadas telefónicas locales y entrevistadores)	Rápido	Baja	Corto

La observación

No todos los autores de libros sobre métodos y técnicas de investigación social emplean el término con el mismo alcance. Unos lo utilizan en sentido amplio, designando todos o buena parte de los procedimientos de recolección de datos. Así por ejemplo, éste es el alcance que Duverger le da a la expresión, dentro del siguiente esquema de clasificación de las técnicas de observación:

- Observación documental:
 - análisis de documentos
 - análisis del contenido
- Observación directa extensiva:
 - encuesta por sondeos
- Observación directa intensiva:
 - las *entrevistas*
 - los *tests* y la medición de actitudes
 - la observación participante

Un alcance similar le da Pardinás; bajo la denominación de «tipos y técnicas de observación científica de la realidad», designa la observación de fenómenos sociales, la observación heurística, la observación para comprobación o disposición de hipótesis, observación documental, observación monumental y observación de conductas,

Otros autores -entre los que nos incluimos— hacemos referencia a la observación como una de las técnicas de recopilación de datos y de captación de la realidad socio-cultural de una comunidad o de un grupo social determinado. En este caso, el término se utiliza en el sentido más corriente: una o más personas observan lo que ocurre en una situación y registran lo que acontece. Con este alcance, que es el que le damos en el libro, la observación se entiende en sentido estricto, como observación directa.

Para quienes se inician en el estudio de los métodos y técnicas de investigación social es importante tener en cuenta los diferentes alcances con que se utiliza el término para no incurrir en confusiones en cuanto al significado de la palabra.

En qué consiste la técnica de observación

La observación científica es búsqueda deliberada, llevada con cuidado y premeditación, en contraste con las percepciones casuales, y en gran parte pasivas, de la vida cotidiana.

Abraham Kaplan

Kaplan nos da una noción de observación válida para todas las ciencias. Desde el punto de vista de las técnicas de investigación social, la observación es un procedimiento de recopilación de datos e información que consiste en utilizar los sentidos para observar hechos y realidades sociales presentes y a la gente en el contexto real en donde desarrolla normalmente sus actividades.

Mediante la observación se intentan captar aquellos aspectos que son más significativos de cara al fenómeno o hecho a investigar para recopilar los datos que se estiman pertinentes. La observación abarca también todo el ambiente {físico, social, cultural, etc.) donde las personas desarrollan su vida. Sin embargo, se puede mirar sin observar, para que la observación tenga validez desde el punto de vista metodológico, esto es, para que sea sistemática y controlada, es menester que la percepción sea «intencionada e ilustrada: intencionada o deliberada, porque se hace con un objetivo determinado; ilustrada, porque va guiada de algún modo por un cuerpo de conocimiento» (1).

Características de la observación

De lo dicho hasta aquí pueden deducirse las notas o características esenciales de la técnica de observación. Según Sierra Bravo pueden distinguirse las siguientes:

- Ser un procedimiento de recogida de datos que se basan en lo percibido por los propios sentidos del investigador. Con ello se diferencia de la investigación documental y por cuestionario y entrevista, que se fundan en las percepciones contadas de palabra o por escrito.
- Consistir en el estudio de fenómenos existentes naturalmente o producidos espontáneamente y no provocados artificialmente como en los experimentos puros.
- Ser un examen de fenómenos o acontecimientos actuales tal como son

o tienen lugar en la realidad del momento presente y no sobre hechos o acontecimientos pasados.

- Que se realice con fines sociológicos, y con arreglo a los requisitos exigidos por la investigación sociológica científica, según su naturaleza descriptiva o explicativa. Esta condición distingue la observación sociológica de la realizada con otros fines, incluso científicos, no sociológicos» (2).

Elementos que comporta la observación en cuanto técnica de investigación

Ahora bien, en toda observación, cualquiera que sea la ciencia que utilice este procedimiento, existen cinco elementos fundamentales.

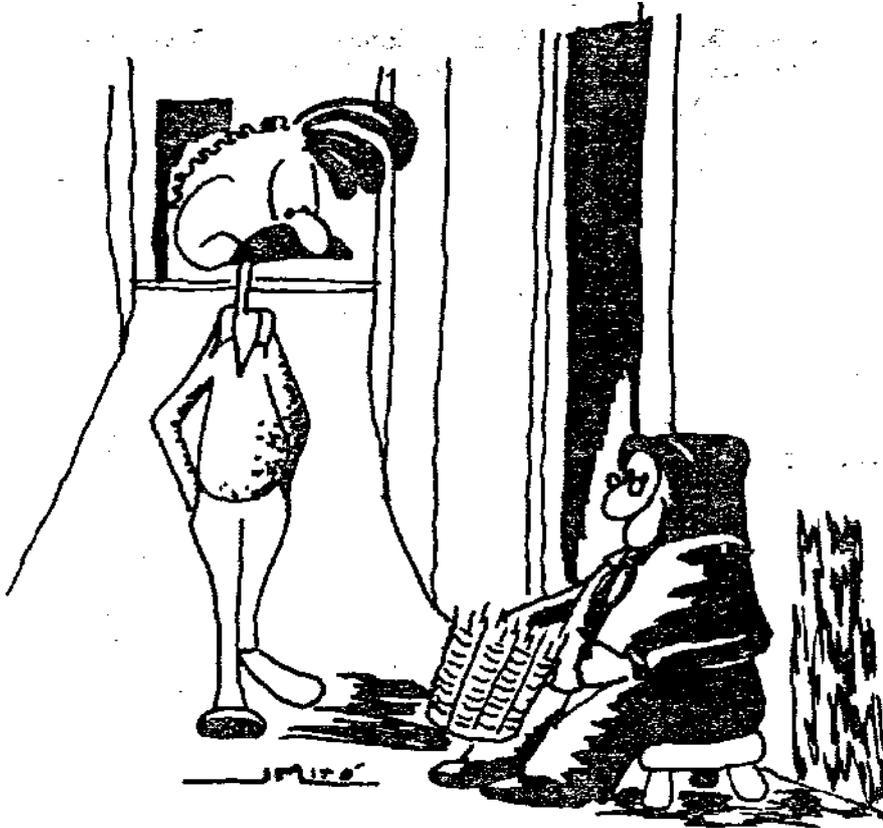
- a. El sujeto..... el observador
- b. El sujeto..... lo que se observa
- c. los medios.....los sentidos, especialmente vista y oídos
- d. los instrumentos..... los medios que sirven de apoyo a los medios de observación
- e. el marco teórico.....el cuerpo teórico que sirve de guía para la observación

3. Algunas normas y recaudos para realizar una observación sistemática y controlada

Para que una observación -en cuanto procedimiento de recogida de datos— tenga validez científica, no puede reducirse a un simple mirar las cosas, ni a una vulgar y corriente comprobación de lo que sucede.

Ciertamente, el observador es el principal factor o elemento. Digámoslo como una perogrullada: debe tener capacidad de observar. Ahora bien, ¿qué recaudos se han de tomar para mejorar la capacidad de observación, o bien, para garantizar, en la medida de lo posible, la validez de las observaciones?, ¿qué sugerencias prácticas se pueden hacer en un curso o libro de iniciación a las técnicas de investigación social para desarrollar dicha capacidad?... Uno de los principales problemas de esta técnica es el peso de la

ecuación persona! del observador, por lo tanto reviste gran importancia todo aquello que ayude a aumentar la validez y contabilidad del observador, no en el sentido ético sino técnico-científico.



No hay por qué suponer que la capacidad de observar es innata. La experiencia acumulada acerca de la práctica de esta técnica nos muestra la necesidad de tomar ciertas precauciones y tener en cuenta algunas normas prácticas para realizar una observación sistemática y controlada. Helas aquí:

- a. **Utilizar la observación con un objetivo bien determinado** dentro del proceso de la investigación a realizar. Antes de iniciar el trabajo sobre el terreno es menester haber establecido el qué y para qué de la observación como un aspecto del qué y para qué de la investigación.
- b. **Necesidad de explicitar el marco teórico referencial** que servirá para orientar la realización de las observaciones sobre el terreno: ningún investigador social o trabajador social que esté realizando una investigación va al campo como una «tabla rasa» en la cual se van anotando las observaciones de una manera más o menos mecánica. Advertimos que esta orientación o marco teórico no siempre ayuda a la

observación; no es extraño que muchos se esfuercen por «introducir» la realidad en sus esquemas o no vean más allá que los conceptos o categorías de su ciencia, lo cual termina por interponerse entre el observador y la realidad.

- c. De acuerdo con lo anterior, es necesario **tener una lista de guía o control** acerca de los aspectos que se pretenden investigar, aunque ésta será **siempre una** lista abierta en todas direcciones pues, una vez en el terreno, aparecen elementos que no se habían previsto inicialmente. Esta guía de observación será muy variable según el grado de estructuración de la investigación; en los estudios exploratorios es necesario que la guía sea más flexible.
- d. **Determinar los instrumentos** a utilizar para el registro de informaciones y datos (estos medios podrán variar o ajustarse una vez en el terreno).
- e. **Resolver los problemas prácticos**, tales como traslado al lugar, alojamiento, elementos que se deben llevar, material de trabajo, etc.
- f. **Realizar el trabajo de manera responsable y sistemática**; si las tareas de observación se tornan como un formulismo, o se hacen de manera fragmentaria y rutinaria, se resta validez a los resultados. El trabajo de observación exige un cierto nivel de tensión vital y de energía para estar atento a la observación y para crear y mantener las interacciones sociales que exige el trabajo de campo.
- g. Como actitud fundamental se necesita de una «**comprensión simpática**» para entender debidamente a otras personas, sentimientos, reacciones, emociones o experiencias intelectuales o religiosas que el investigador social no ha experimentado o sentido. Es evidente que un espíritu sensible, un caudal de amplia simpatía y un sentimiento de fraternidad humana, unidos a la dimensión y variedad de la experiencia, forman parte de un buen observador.
- h. El observador procurará **incorporarse sin llamar la atención**, con una manera natural de actuar, evitando suspicacias y actitudes de superioridad; ha de respetar, asimismo, las convenciones sociales del grupo o comunidad con la que ha de trabajar.
- i. Ya en el terreno, habrá que buscar a **algunas personas claves** que serán como «puentes» o «introdutores» hacia el resto del grupo o comunidad.

- j. Cuando sea necesario se dará a la gente una **explicación de las tareas** que se van a realizar.
- k. Se ha de desarrollar la capacidad de **utilizar indicios y percepciones**, a partir de «pequeños detalles»; como no se puede observar «todo», es importante registrar las «impresiones múltiples» obtenidas por el investigador de campo en sus observaciones, especialmente para que sus interpretaciones sean pertinentes. Cada una de estas «impresiones», leves, imparciales, imprecisas, ayudan a la comprensión del «todo» (3).
- l. Las observaciones se deben **poner por escrito lo antes posible**, ya que no siempre se pueden tomar las notas en el momento.
- m. Por último, un aspecto importante en el uso de la observación, conforme la realizan los antropológicos, es el de **asegurar los medios de control** para la validez y fiabilidad de los datos registrados.

4. Modalidades de la observación

Según sean los medios utilizados para la sistematización de lo observado, el grado de participación del observador, el número de observadores y el lugar donde se realiza, la observación puede adoptar diferentes modalidades:

* Según los medios utilizados:

- observación no estructurada
- observación estructurada

* Según el papel o modo de la participación del observador:

- observación no participante
- observación participante

* Según el número de observadores:

- observación individual
- observación en equipo

* Según el lugar donde se realiza:

- observación efectuada en la vida real (trabajo de campo)
- observación efectuada en laboratorio

a. Según los medios utilizados para sistematizar lo observado

El grado de estructuración de la observación puede ser muy variado según sean los medios que se utilicen para sistematizar lo que se observa, de aquí la distinción que suele hacerse entre observación no estructurada y observación estructurada.

La observación **no estructurada**, denominada también observación **asistemática, ordinaria, simple o libre**, consiste en reconocer y anotar los hechos a partir de categorías o guías de observación poco estructuradas. En general, todo investigador o trabajador de campo está efectuando continuamente una observación no estructurada, de ahí que podría considerarse como el **punto de partida de la** investigación social, ya que el contacto e impregnación con la realidad plantea problemas y sugiere hipótesis.

Sin embargo, cuando nos referimos a la **observación no estructurada**, hacemos referencia a los procedimientos de observación de escasa sistematización aunque también se utilice el término para designar, como hemos dicho antes, la observación que hace todo investigador social por el hecho de estar inserto en una realidad social. Puede, además llamarse de ese modo lo que realiza toda persona por el solo hecho de estar en el mundo y entrar en contacto con los fenómenos sociales.

La observación puede ser también el procedimiento adecuado para cierto tipo de investigaciones como el estudio hecho por E. C. Hughes, «Recontre des deux mondes», sobre el contacto entre canadienses-franceses y canadienses-ingleses. Es un medio rápido de captación de la realidad, ampliamente utilizado en ciertas emergencias sociales, circunstancias en las que se justifica ampliamente. Pero la observación, no estructurada tiene un peligro de tipo general; que nos dé la sensación de que sabemos más de lo que en realidad hemos visto. Los datos son tan reales y vividos y nuestros sentimientos acerca de los mismos son tan fuertes que a veces confundimos la fuerza de nuestras emociones con la extensión de nuestros conocimientos (4).

Cabe señalar que este tipo de observación no es totalmente espontáneo y casual - de ahí que la denominación de observación no controlada nos parezca incorrecta— puesto que un mínimo de intención, de organización y de control se impone en todos los casos para llegar a resultados valederos; por lo menos hay que saber, en líneas generales, qué se quiere observar y a partir de ahí el observador tiene amplia libertad para escoger lo que estima relevante a los efectos de la investigación propuesta (obviamente esto presenta una seria desventaja por la dosis de subjetividad no controlada que lleva consigo).

La observación **estructurada**, llamada también observación **sistemática**, apela a procedimientos más formalizados para la recopilación de datos o la observación de hechos, estableciendo de antemano qué aspectos se han de estudiar.

En una observación **no estructurada**, el investigador puede decidir estudiar un grupo y, más concretamente, su dinámica interna; en este caso, el observador puede tener esquemas más o menos elaborados acerca de lo que ha de merecer particular interés para su observación, pero no dispone de cuadros de observación.

En cambio una observación estructurada ha de reunir una serie de requisitos:

- establecer los objetivos de la observación
- delimitar y definir el campo de observación, escogiendo los aspectos que se estiman más relevantes en función de lo que se quiere estudiar
- especificar las dimensiones de los aspectos seleccionados (variables empíricas e indicadores de estas dimensiones)
- escoger los instrumentos a utilizar
- registrar de forma precisa y responsable.

Con una y otra modalidad suelen utilizarse distintos medios que acrecientan notablemente la capacidad de observación y de control: cuadros, anotaciones, listados, escalas y dispositivos mecánicos {cinta magnetofónica, máquina fotográfica, fumadora, etc.}. La diferencia entre una y otra modalidad no está dada tanto por el mayor o menor uso de instrumentos como por el grado de estructuración de las categorías de análisis.

b. Según el papel o modo de participación del observador

Considerada la observación desde otra perspectiva -el grado de contacto del observador con la realidad estudiada y el modo de participación-, se puede hablar de observación no participante y observación participante.

La observación **no participante** consiste en la toma de contacto del observador con la comunidad, el hecho o grupo a estudiar, pero permaneciendo ajeno a la situación que observa. El carácter externo y no participante de este tipo de observación no quita que ella sea consciente, dirigida y ordenada hacia la finalidad propuesta. De lo contrario, la sola pasividad no permitiría recoger la información pertinente.

Al procedimiento utilizado en este caso por el observador, que es más espectador que actor, podemos denominarlo con Duverger «observación-reportaje» por su similitud con la técnica empleada por los periodistas, aun-que en las ciencias sociales tiene un carácter más sistemático. Este modo de observar es «muy apropiado para el estudio de las reuniones, manifestaciones, asambleas, congresos, etc., y en general para la observación de las actividades periódicas de los grupos más que para el estudio de su estructura y vida cotidiana» (5). Precisamente la no participación sólo permite percibir los aspectos más externos de la vida social.

La observación **participante** u observación **activa** consiste en la participación directa e inmediata del observador en cuanto asume uno ó más roles en la vida de la comunidad, del grupo o dentro de una situación determinada. Se ha definido como la técnica por la cual se llega a conocer la vida de un grupo desde el interior del mismo, permitiendo captar no sólo los fenómenos objetivos y manifiestos sino también el sentido subjetivo de muchos comportamientos sociales, imposibles de conocer-y menos aún de comprender- con la observación no participante.

Se distinguen dos formas de observación participante:

- de participación natural, cuando el observador pertenece a la misma comunidad o grupo que se investiga
- de participación artificial, cuando el observador se integra en el grupo con el objeto de realizar una investigación.

A este tipo de observación Duverger la denomina «observación antropológica» en razón de la semejanza con los procedimientos utilizados por los antropólogos en el estudio de las llamadas «sociedades primitivas». Sin embargo, esta modalidad de la observación ha sido utilizada en el estudio de las comunidades pertenecientes a los países llamados civilizados.

c. Según el número de observadores

La tarea de observación puede ser realizada individual o colectivamente. La observación individual, como indica su denominación, es la que realiza una sola persona. Como es obvio, en este caso la personalidad del investigador se proyecta sobre lo observado, con el consiguiente riesgo de provocar una distorsión por las limitadas posibilidades de control.

Por su parte, la **observación en equipo o colectiva** puede realizarse de diferentes formas:

- todos observan lo mismo, con lo cual se procurará corregir las distorsiones que pueden provenir de cada investigador en particular
- cada uno observa un aspecto diferente
- el equipo recurre a la observación, pero algunos miembros emplean otros procedimientos
- se constituye una red de observadores, distribuidos en una ciudad, región o

país; se trata de la técnica denominada observación masiva u observación en masa.

d. Según el lugar donde se realiza

De ordinario, las observaciones se efectúan en la vida real; los hechos se captan tal como se van presentando, sin preparación. No se convoca una reunión de la comisión directiva de una cooperativa o de una asociación de vecinos para observar como actúa el grupo; cuando se realiza una reunión se efectúa la observación.

La observación de laboratorio tiene en cierto modo un carácter artificial, dentro de esta categoría está comprendida la observación de pequeños grupos: el trabajo de Lewin, Lippit y White, «Patterns of aggressive behavior in experimental and created social climates», es un ejemplo clásico. Los laboratorios sociales de Lewin, bajo la forma de seminarios, tienen el mismo carácter.

5. Ventajas de la técnica de observación

En sus modalidades más sistemáticas y estructuradas, la técnica de observación posee una serie de ventajas respecto de otros procedimientos de recopilación. Helas aquí expuestas de forma resumida:

- a. Se puede obtener información independientemente del deseo de proporcionarla y de la capacidad y veracidad de las personas que integran el grupo o comunidad a estudiar.
- b. Los fenómenos se analizan con un carácter de totalidad y, aunque no sea posible aprehender todos los resultados de las interpelaciones y otros; aspectos, se trata de un procedimiento que permite estudiar los hechos o fenómenos dentro de una situación contextual.
- c. Los hechos se estudian en lo posible sin «intermediarios», con lo cual se evitan posibles distorsiones por parte de los informantes, provenientes de que estos no pueden proporcionar datos en forma correcta (falta de correspondencia entre el pensamiento y la palabra) o no quieren hacerlo (falta de correspondencia entre la palabra y la acción). No se descarta la utilización accidental de intermediarios. Los fenómenos se estudian en el momento en que ocurren (en vivo y en directo); con ello se evitan en parte las

deformaciones de los hechos que hay que recordar o la inseguridad de la expresión verbal.

Sin embargo, esta técnica presupone «una gran agudeza, comprensión e intuición, y su manejo es evidentemente difícil. Por otra parte, sus resultados son en apariencias menos rigurosos, puesto que en su mayor parte escapan a la cuantificación»

6. Dificultades y límites de la observación

En el nacimiento mismo de la sociología, las dificultades y límites de la observación ya fueron planteados por uno de sus fundadores, Herbert Spencer. Este señaló en los primeros capítulos de su obra las complicaciones que implica la observación de la realidad social. Los fenómenos sociales, decía, no son perceptibles de manera directa sino integrándolos en parámetros de espacio y tiempo; existen barreras, que establece la emocionalidad del observador, para poder realizar una observación correcta, unido a que la biografía personal se proyecta tanto en la observación como en las inferencias que se hacen a partir de ella.

- a. La primera dificultad y limitación de la observación se deriva de lo que algunos antropólogos han denominado «la ecuación personal», o sea, la proyección del observador sobre lo observado. En efecto, el observador no es una máquina que registra de manera neutra, aséptica y desapasionada todo lo que se pone bajo su mirada; es alguien que interroga una realidad desde su propia biografía, al margen de sus propósitos, de los instrumentos utilizados para lograr el máximo de objetividad.

Spencer explica la proyección del observador sobre el objeto o situaciones que observa con las siguientes consideraciones:

- Cortar todos los vínculos de sus relaciones de raza, país y ciudadanía, abandonar en su totalidad los intereses, gustos, prejuicios, supersticiones originadas en él por la vida de su propia sociedad y de su tiempo; observar todos los cambios por los que pasaron las sociedades y todos aquéllos por los que están pasando sin referirse a la nacionalidad, credo o bienestar personal, eso es lo que el hombre medio no puede hacer en absoluto, y el individuo excepcional sólo en forma muy imperfecta» (8).

Por su parte, los psicólogos han realizado muchos experimentos y experiencias que demuestran los condicionamientos y limitaciones de la ecuación personal para realizar una observación objetiva de la realidad. He aquí una de ellas que nos sirve a modo de ejemplo.

Durante una de las sesiones de un congreso de psicología que se efectuaba en Gotinga, un hombre entró precipitadamente en el salón perseguido por otro que portaba un revólver. Enseguida se entabló una breve lucha en el centro del local, se escuchó un disparo y ambos hombres se apresuraron a salir aproximadamente veinte segundos después de haber entrado en el salón. De inmediato, el coordinador de la sesión exigió de los presentes que escribieran una relación de todo lo que habían presenciado. Aun cuando en ese momento los observadores no lo sabían, todo el incidente había sido arreglado previamente, ensayado y fotografiado. De los cuarenta informes presentados, sólo uno tenía menos de 20% de errores relativos a los hechos principales, catorce tenían de un 20 a un 40% de errores y veinticinco más de un 40% de errores. El rasgo distintivo más importante fue que, en más de la mitad de los relatos, aproximadamente un 10% de los detalles contados fueron pura invención. Estos pobres resultados fueron obtenidos a pesar de que las circunstancias eran favorables, ya que todo el incidente fue de corta duración y lo suficientemente interesante como para llamar la atención, además de que todos los detalles fueron escritos de inmediato por personas acostumbradas a la observación científica, ninguna de las cuales estuvo directamente envuelta en el asunto. Este tipo de experimento es realizado muy a menudo por los psicólogos y casi siempre produce resultados similares (9).

Este ejemplo con que ilustramos el problema explica por sí mismo una de las dificultades-y limitaciones de la observación como procedimiento para la recopilación de datos. Importa recordar aquí lo que dijimos en el capítulo sobre la «actitud científica como estilo de vida» acerca de la capacidad de observación y la necesidad de ser consciente de los 6/35 y de los efectos de la «ecuación personal», que se proyecta en la observación por la tendencia a dar más importancia a unos aspectos que a otros.

b. Además de ello es necesario adquirir la capacidad de **distinguir entre los hechos observados y la interpretación de esos hechos**; la posibilidad de

hacer comprobaciones fácticas es muy limitada, de ahí que de ordinario se está interpretando, y con frecuencia se confunde la interpretación de los hechos con los sentidos mismos (los conceptos que tenemos de la realidad no se corresponden necesariamente y siempre con la realidad misma) «con demasiada frecuencia existe la tentación de anotar solamente la interpretación, por el sencillo hecho de que parece encerrar un mayor significado. No obstante, es mejor costumbre para la investigación separar las dos cosas y relacionar las mediante un índice de contrarreferencia» (10).

- c. Otra de las dificultades de esta técnica es la posible **influencia del observador** sobre la situación que es motivo de investigación. En el caso de un grupo puede introducir una nueva dinámica, provocando comportamientos atípicos, inhibiciones, exhibicionismo, etc., provocados por la presencia del observador.
- d. Existe además el peligro de hacer **generalizaciones y extrapolaciones no válidas** a partir de observaciones parciales o no representativas del conjunto.

Por otra parte, cabe señalar que la capacidad de observar exige aprendizaje y ejercicio; se puede mirar todo y no observar nada. ¿Qué se quiere ver?, ¿qué es significativo y qué es accidental?, ¿qué es esencial y qué es accesorio?, he aquí algunas dificultades, que no siempre se superan para que la observación tenga validez científica.

7. Técnicas de Observación y trabajo social

Si no corriéramos el riesgo de apartarnos del tema central, nos interesaría ahondar en esta cuestión. Sin embargo, nuestro pensamiento puede resumirse en algunas consideraciones esenciales.

La técnica de recopilación de datos más utilizada para las investigaciones efectuadas en función de programas de acción inmediata ha sido y sigue siendo la encuesta (en sus modalidades de entrevista y cuestionarios). La observación en estos casos suele ser considerada un procedimiento poco preciso y demasiado impresionista. Para quienes piensan de ese modo, no deja de haber razones fundadas en hechos: se pretende a veces tener un adecuado conocimiento de la realidad", cuando sólo se han hecho observaciones superficiales o pocas sistemáticas.

Sin embargo, el método de encuesta tiene grandes limitaciones para el trabajo social (véanse en el capítulo 12 nuestras consideraciones sobre las dificultades y límites de la encuesta); si bien haremos mención de algunas limitaciones con relación a la

investigación social, éstas parecen ser mayores cuando se trata del trabajo social. Creemos que, para la acción social, las técnicas de observación -con todos los riesgos que le son inherentes- merece-rían mayor atención en función de los programas de acción. Y, cuanto más «sumergida» es la situación de la gente con que se trabaja, tanto mayor la conveniencia de usar de la observación en lugar del procedimiento tradicional de efectuar encuestas. He aquí algunas razones, en que fundamos nuestra afirmación:

- La gente de baja situación socioeconómica está harta de ser conejillo de experimentación; hemos comprobado -por la convivencia con ellos- que contestan en las encuestas lo que buenamente les parece o lo que estiman conveniente para aprovecharse de su situación, desfavorable o insatisfactoria. A partir de estos resultados se pueden hacer muchas elucubraciones y las computadoras pueden hacer muchos «cruces» de datos, pero los resultados sólo sirven para que el investigador tenga un medio de vida.
- El supuesto de que la cultura es verbal -supuesto en que se apoya la encuesta— es falso en lo que se refiere a ciertos estratos sociales que tienen una gran limitación para expresar su pensamiento y en los cuales la interacción verbal se reduce a una mínima expresión.
- El trabajo social exige encontrar métodos, como ya hemos indicado, que permitan resolver los problemas al mayor ritmo posible y al menor costo (hay «lujos» que no nos podemos permitir en los países en vías de desarrollo).

En suma y a modo de conclusión dejamos estos interrogantes:

¿Por qué en las investigaciones para realizar un trabajo social inmediato centramos tanto nuestra preocupación en lo verbal y en lo cuantificable?, ¿hasta qué punto es el camino más adecuado?, ¿no valdría la pena plantearse la importancia de ir haciendo un uso cada vez más creciente de las técnicas de observación, en todo lo concerniente al trabajo social y a los programas de acción social?

Anexo N°

LISTA DE COTEJO

Servicio:

Fecha:

Amoblamiento	Si	No
Escritorio		
3 sillas		
Camilla común		
Armario		

Anexo N°

LISTA DE COTEJO

Materiales para tracción esquelética	Si	No
Aparato de biorom		
Vendas marina y de gasa		
Taladro eléctrico con prolongador		
Clavos Kichner (varias medidas)		
Elementos para anestesia local, etc.		

Anexo N°

LISTA DE COTEJO

Servicio:.....

Turno:.....

N°.....

Equipo para la colocación de la sonda nasogástrica	SI	NO
<ul style="list-style-type: none">- Bandeja- Sonda nasogástrica- Lubricante hidrosoluble- Un par de guantes- Cinta adhesiva- Vaso con agua- Jeringa de 50 cc cono americano- Estetoscopio		

Anexo N°

GUIA DE OBSERVACION

Servicio:

N°:.....

Técnica para la colocación de la sonda nasogástrica	1º vez		2º vez		3º vez	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
- Prepara la bandeja con los elementos
- Le explica al paciente en que consiste la técnica					
- Coloca al paciente en posición semifowler						
- Se coloca los guantes						
- Retira prótesis dental, si las hubiere						
- Examina los orificios nasales						
- Mide la longitud a introducir de la sonda						
- Lubrica la sonda nasogástrica y comienza a introducirla						
- Le pide al paciente que tome agua						
- Comprueba si la sonda se encuentra en el estómago						
- Comprueba la permeabilidad de la sonda						
- Realiza la fijación de la sonda						
- Realiza el registro del procedimiento						

Anexo N° 1 Cuestionario

1. Edad del niño.... Meses
2. Sexo del niño
 - [...] Masculino
 - [...] Femenino
3. ¿Qué tipo de lactancia materna emplea para su hijo?
 - [...] Exclusiva
 - [...] Artificial
 - [...] Mixta
4. ¿Recibe alimentación extra láctea?
 - [...] Si
 - [...] No
5. Edad de la madre.....Años
6. ¿Cuál es el nivel de instrucción de la madre?
 - [...] Sin instrucción
 - [...] Primario incompleto
 - [...] Primario completo
 - [...] Secundario incompleto
 - [...] Secundario completo
 - [...] Terciario o Universitario incompleto
 - [...] Terciario o universitario completo
7. ¿Usted trabaja fuera del hogar?
 - [...] SI → ¿Cuántas horas? [...]
 - [...] NO →
 - [...] Menos de 4hrs.
 - [...] De 4 a 8hrs.
 - [...] Más de 8 hrs.
8. Cuidados higiénicos brindados por la madre durante la internación
 - a. ¿Qué tipo de tipo de pañal emplea?
 - [...] Descartable
 - [...] De tela con bombacha de goma
 - [...] De tela sin bombacha de goma

- b. ¿Con qué frecuencia diaria le cambia el pañal?
[...] Menos de tres veces
[...] De tres a cinco veces
[...] Más de cinco veces
- C- ¿Qué elementos higiénicos utiliza para limpiar la zona del pañal?
[...] Solo Agua
[...] Agua y jabón
[...] Aceite
[...] Toallas húmedas
- d- ¿Utiliza alguno de estos elementos como complemento de la higiene?
[...] Talco
[...] Fécula de maíz
[...] Infusiones
[...] Otras
[...] Ninguna
9. ¿El niño presentó diarrea durante la última semana?
[...] Si
[...] No

Cuidados higiénicos:

- [...] Adecuados
[...] Inadecuado

Dermatitis de pañal:

- [...] Presente
[...] Ausente

PRESENTACIÓN TABULAR

La tabla es una forma de presentación de datos estadísticos arreglados sistemáticamente con el fin de facilitar la descripción y análisis de los hechos. Por lo tanto, no es un fin en sí misma sino simplemente un medio para mostrar la información.

Por lo general, es una investigación o en cualquier trabajo donde manejamos datos, cada tabla que se construye tiene como objetivo contestar alguna pregunta bien precisa. Estas preguntas son las formuladas al definir los objetivos del trabajo, como indicamos anteriormente.

En cuanto a su estructura, hay diferentes tipos de tablas, dependiendo de lo que se desea demostrar. No obstante en todas ellas hay ciertos elementos comunes que detallamos a continuación:

1. **Título:** así como toda persona tiene un nombre para identificarse, la tabla debe tener título que indique su contenido, universo a que pertenecen los datos, variable que se presenta, fecha de obtención de la información y lugar. Este título debe ser breve, completo y preciso por lo cual contendrá solamente la información indispensable para satisfacer dichos requisitos. El título debe responder a las preguntas "*qué se presenta*", "*como se clasifican las unidades de observación*", por ejemplo nacidos vivos según edad de la madre, pacientes según diagnóstico, diagnóstico según sexo, etc., "*dónde y cuándo fueron obtenidos los datos*". Hay casos especiales en donde no es necesario ajustarse estrictamente a todas estas pautas o en el que deben agregarse otros elementos, por ejemplo cuando se presentan varias tablas cuyos datos se han obtenido en el mismo lugar y en el mismo período de tiempo. Esta información aparecerá en el texto del trabajo y no será necesario repetirla en cada tabla. Se ubica con preferencia en la parte superior de la tabla por ser el lugar más visible.

Ejemplo: Nacidos vivos según edad de la madre. Tucumán 1999.

2. **Un esqueleto o armazón:** es un par de rectas perpendiculares entre sí que se cortan cerca del extremo izquierdo y superior respectivamente lo que indica que

existen en ella filas y columnas que deberán ser encabezadas por los títulos, los cuales nunca pueden faltar ya que de lo contrario no se sabría a que se refieren las cifras contenidas en la tabla.

3. **Un cuerpo** constituido por los casilleros encerrados por el esqueleto y que contendrá los datos a presentar (frecuencias).
4. **Totales:** se acostumbra colocarlos en la última fila y/o columna.
5. **Frecuencias absolutas:** se refiere a la cantidad de datos que se observan en cada categoría de la variable.
6. **Frecuencias relativas (porcentajes):** que relacionen las cifras parciales con el total generalmente se colocan al lado del número absoluto. Puede calcularse sobre los totales verticales o los horizontales dependiendo del objetivo de la tabla. (No siempre es obligatorio).
7. **Notas explicativas:** a veces es necesario hacer alguna aclaración con respecto a cifra (con relación a la fuente de obtención u otras características). En ese caso debe colocarse un asterisco u otra llamada que se explicará al pie de la tabla. Al final de la tabla se debe colocar la *Nota sobre la fuente* de los cuales se obtuvieron los datos la cual indica el origen de los datos.

TABLA N° 4 CONSULTAS EXTERNAS SEGÚN ÁREAS PROGRAMÁTICAS

SI.PRO.SA. TUCUMÁN. 1997

ÁREAS PROGRAMÁTICA	CON INTERNACIÓN		SIN INTERNACIÓN		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
CENTRO	593972	45.91	675286	63.62	1269258	53.89
ESTE	140239	10.84	194756	18.35	334995	14.22
OESTE	210174	16.24	77391	7.29	287565	12.21
SUR	349527	27.01	114035	10.74	463562	19.68
TOTAL	1293912	100	1061468	100	2355380	100

Fuente; Departamento de Estadísticas de Salud del SIPROSA.

TIPOS DE TABLAS: se tendrá distintos tipos de tablas, según se presenten los datos clasificados de acuerdo con una o más características. Estas características (variables) o criterios de clasificación pueden ser de naturaleza cualitativa o cuantitativa.

Según el número de variables que se presentan: tenemos tablas de clasificación simple si presentamos una variable y su distribución de frecuencias, por ejemplo si presentamos el total de consultas externas clasificadas según áreas programáticas, ya que las áreas programáticas es la única característica que se ha tomado en cuenta. (Ejemplo: Tabla N° 2). Si en una tabla se presentan los datos de dos o más variables se denominan *tablas de clasificación cruzada*. Las tablas de dos o más clasificaciones permiten relacionar distintos fenómenos. Sin embargo, las combinaciones de más de tres

características/ forman las tablas complicadas y a veces incomprensibles. (Ejemplo Tabla N° 1).

**TABLA N° 5 TOTAL DE CONSULTAS EXTERNAS SEGÚN ÁREAS PROGRAMÁTICAS
SI.PRO.SA. TUCUMÁN. 1997**

Áreas Programáticas	N°	%
Centro	1269258	53.89
Este	334995	14.22
Oeste	287565	12.21
Sur	463562	19.68
Total	2355380	100

Fuente: Departamento de Estadísticas de Salud del SIPROSA.

Según el objetivo de la tabla se clasifican en: tablas de referencia cuando el propósito es solo presentar datos (distribución de frecuencias absolutas y relativas), y *tablas analíticas* d propósito es analizar relaciones entre variables (tablas de clasificación cruzada). En las tablas analíticas dijimos que se hace esta clasificación cuando cada individuo es bajo dos ó más características (variables) simultáneamente e interesa analizar la relación entre ambas, esto da origen a las tablas de asociación si las dos características o variables son cualitativas o una es cualitativa y la otra es cualitativa y a tablas de correlación si las dos variables son cuantitativas.

En el caso particular de tener una tabla con dos criterios de clasificación existen diferentes maneras de los porcentajes que dependen propósito de presentar la tabla, es decir, qué es lo que se quiere mostrar. Si el propósito es mostrar la distribución conjunta de dos variables, se debería tomar como base para calcular los porcentajes el total de individuos observados en dicho caso obtendríamos:

Tabla No. 6: Egresos hospitalarios según edad y sexo. Tucumán. 1998.

Edad en años	Masculino		Femenino		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
>1	2960	4,6	1588	2,5	4548	7,1
1	1475	2,3	1279	2,0	2754	4,3
2-4	1361	2,1	1176	1,8	2537	4,0
5-9	1186	1,9	805	1,3	1991	3,1
10-14	877	1,4	763	1,2	1640	2,6
15-24	2094	3,3	15069	23,5	17163	26,8
25-44	2909	4,5	16265	25,4	19174	29,9
45-64	4115	6,4	4466	7,0	8581	13,4
65 y +	3063	4,8	2579	4,0	5642	8,8
Total	2004	31,3	43990	68,7	64030	100,0

Así, la interpretación que debe darse por ejemplo al valor 4,6% de la Tabla No.6 es la siguiente: "el 4,6% de los pacientes internados en los hospitales son de sexo masculino y menores de 1 año" es decir hemos obtenido la distribución porcentual conjunta de ambas variables.

Si el propósito es comparar la distribución de una variable en dos o más grupos, por ejemplo edad de los internados en varones y mujeres, los porcentajes deberían calcularse usando el total de individuos en cada grupo (Tabla No.7).

Tabla No. 7: Egresos hospitalarios según edad y sexo. Tucumán. 1998.

Edad en años	Masculino		Femenino		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
>1	2960	14,8	1585	3,6	4548	7,1
1	1475	7,4	1279	2,9	2754	4,3
2-4	1361	6,8	1176	2,7	2537	4,0
5-9	1186	5,9	805	1,8	1991	3,1
10-14	877	4,4	763	1,7	1640	2,6
15-24	2094	10,4	15069	34,3	17163	26,8
25-44	2909	14,5	16265	37,0	19174	29,9
45-64	4115	20,5	4466	10,2	8581	13,4
65 y +	3063	15,3	2579	5,9	5642	8,8
Total	20040	100,0	43990	100,0	64030	100,0

Quando el propósito es mostrar que una de las variables, por ejemplo "Alfabetismo de la madre" en la Tabla No.8, es un posible factor de riesgo o un factor asociado a la otra variable, "Peso al Nacer" en este caso, se debe elegir como base de los porcentajes a los totales de cada categoría del factor (9829 alfabetas y 1339 analfabetas). Se obtiene así la siguiente tabla.

Tabla No. 8: Peso al Nacer según alfabetismo de la Madre. Instituto de Maternidad. Tucumán. 1998.

Peso al nacer	Alfabetas		Analfabetas		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Bajo	914	9.3	296	22,1	1210	10,8
Normal	8915	90.7	1043	77,9	9958	89,2
Total	9829	100.0	1339	100,0	11168	100.0

Mas allá de sólo algunos principios básicos, es muy difícil si no imposible, dar reglas precisas para la construcción de tablas. Globalmente una tabla es un arreglo de los datos de una manera concisa y fácil de leer.

CONSTRUCCIÓN DE GRÁFICOS

Los dalos presentados en tablas pueden representarse gráficamente permitiendo una rápida impresión visual del conjunto. Aún con una adecuada construcción de una tabla, este método de presentación de los datos algunas veces da dificultades al lector, especialmente a aquel que no está familiarizado con la información cuantitativa. La presentación de la misma información mediante un gráfico, a menudo, provee de considerable ayuda. Hay muchas clases de gráficos, pero el conocimiento de algunos tipos generales, será suficiente en una primera etapa del aprendizaje sobre este tema.

La elección del tipo de gráfico depende fundamentalmente de qué es lo que se pretende mostrar con el mismo y del tipo de variables que se quiera representar, como así también dependo de las preferencias personales.

Para cumplir con este propósito un gráfico necesita satisfacer ciertos requisitos como:

- Ser auto explicativo, sencillo, justificarse.

- No contener demasiada información.
- Tener un diseño atractivo pero sin deformar los hechos.
- Ser adecuado al tipo de escala en que están clasificados los datos.
- No es conveniente usar gráficos tridimensionales.

Construcción

La construcción de gráficos se basa en el estudio de coordenadas cartesianas que consta de dos ejes: uno vertical y otro horizontal que se cortan formando un ángulo recto cuyo vértice es el punto (0,0).

El eje vertical se llama *ordenada* o eje de las "y" y en él se colocan las frecuencias que pueden expresarse en números absolutos o en porcentajes, graduándose de 0 a la máxima frecuencia. Si las frecuencias son muy diferentes de 0 se corta el eje a pequeña distancia del origen comenzándose con un valor cercano al menor valor observado. Lo mismo sucede cuando las observaciones están muy concentradas entre ciertos valores. El eje horizontal se llama *abscisa* o eje de las "X" y en él se colocan las categorías de la variable.

Al igual que en las tablas, en los gráficos no pueden faltar tanto el título general como el de los ejes. El primero, generalmente es muy parecido al de la tabla donde se sacaron los datos.

Cuando se usan distintos tipos de rayado o colores hay que colocar aparte que significa cada una de estas referencias.

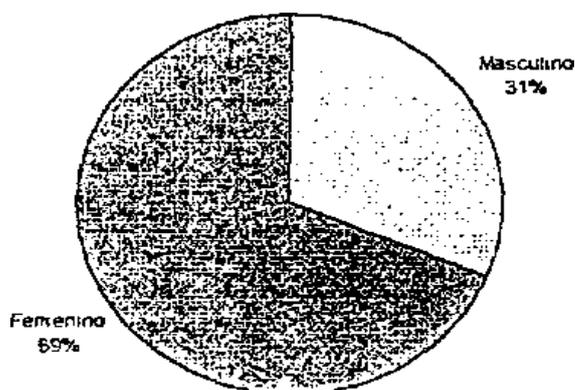
Tipos de Gráficos

Así como cada tabla que se elabora para presentar datos trata de contestar una pregunta, cada gráfico tiende a responder mejor la pregunta, por lo tanto, debemos definir ese propósito para elegir el más adecuado. El tipo de gráfico está condicionado por el tipo de variable que se analice.

GRÁFICO CIRCULAR

Este tipo de gráfico se utiliza para presentar datos de tablas simples, distribuciones de frecuencias correspondientes a variables cualitativas. Este gráfico no refleja la información del orden entre las mismas en caso de una variable ordinal. Este gráfico resulta particularmente adecuado cuando la variable es dicotómica. Tiene de inconveniente que no muestra con claridad proporciones o grupos muy pequeños, por lo tanto no debe utilizarse en caso que la variable presente demasiadas categorías. La frecuencia en porcentaje de cada categoría se representa mediante un sector circular cuyo ángulo es proporcional a dicha frecuencia, es decir a mayor frecuencia le corresponde un sector circular de mayor ángulo.

Gráfico N° 1: Egresos Hospitalarios según sexo. Tucumán. 1998. N = 64030



GRÁFICOS DE BARRAS

Gráfico de Barras Simples:

Para presentar datos clasificados en escala cualitativa y cuantitativa discretas tenemos el gráfico de barras o columnas, son rectángulos en los cuales la longitud indica la magnitud o frecuencia de cada grupo, dibujaremos tantas barras como grupos tengamos.

Cuando el gráfico presenta varias barras, las mismas deben ordenarse de menor a mayor o inversamente. El orden depende del objetivo. En el caso de variables cualitativas ordinales, el orden de las barras corresponde al orden preestablecido de las categorías.

Las barras pueden representarse tanto en forma horizontal como vertical. Una norma para determinar la orientación de las barras es que estas se tracen verticalmente, si ello no impide escribir debajo de las mismas la leyenda correspondiente a cada una, en caso contrario se representarán horizontalmente. No importa cuál sea la posición de las barras, el eje de las frecuencias debe comenzar en cero. Es necesario notar que en el eje de la frecuencia se puede representar tanto la frecuencia absoluta, es decir el número de individuos, como la frecuencia relativa en porcentajes. La leyenda explicativa no debe ser escrita en los extremos finales de las barras ni dentro de ellas, pues esto dificultaría la comparación. El ancho de las barras, debe ser mayor que los espacios dejados entre ellas.

Gráfico N° 2: Egresos hospitalarios según diagnóstico. Tucumán.

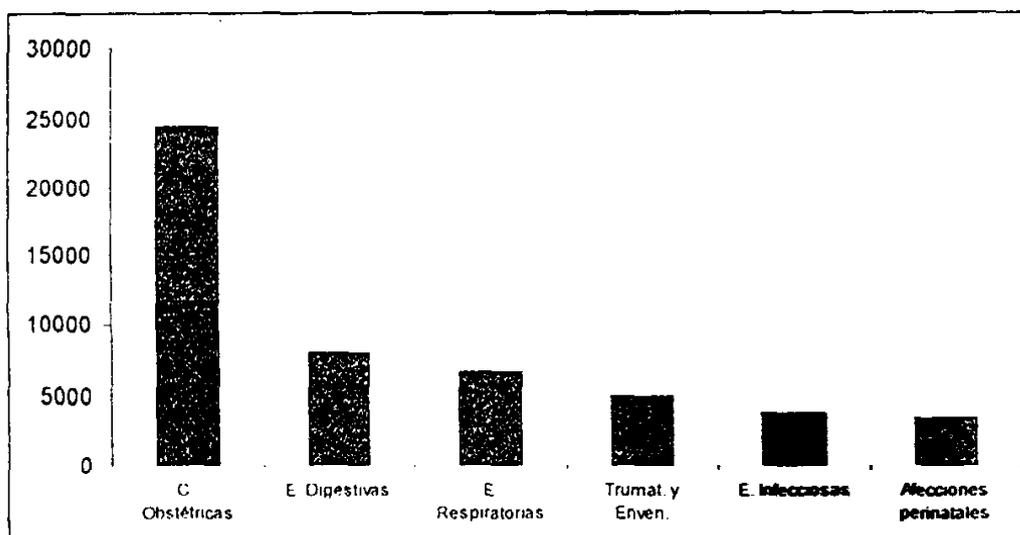


Gráfico de Barras Segmentadas:

Además de las barras simples podemos usar un gráfico de barras segmentadas, en el cual cada barra representa el total de observaciones y se divide en el número de grupos que exista.

Gráfico N° 2: Egresos hospitalarios según diagnóstico y sexo. Tucumán. 1998

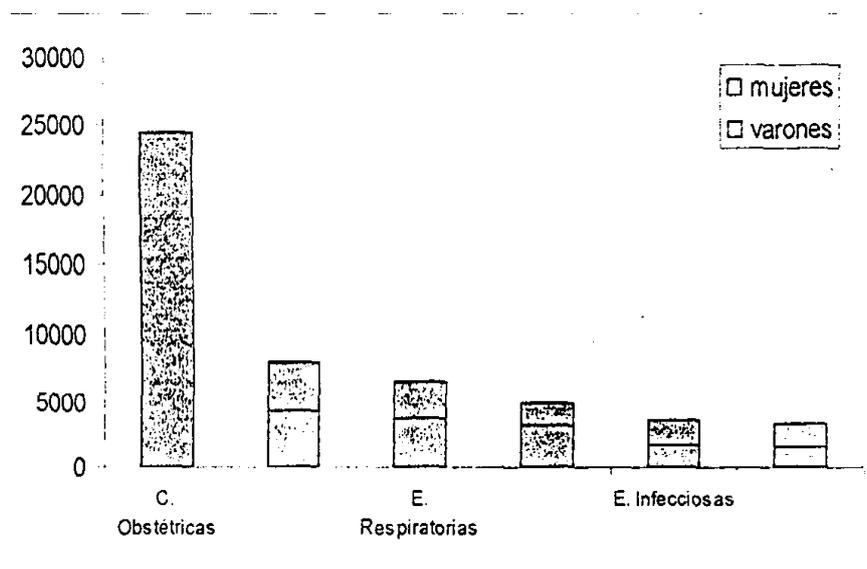


Gráfico de barras proporcionales

Se trata de un gráfico de barras segmentadas en el cual cada barra representa el 100% de las categorías y se divide proporcionalmente en el número de grupos que exista. Este tipo de gráfico se usa principalmente para mostrar la relación o asociación entre dos variables cualitativas y en algunos casos cuantitativas discretas o continuas cuando el número de valores o intervalos de clases considerado es pequeño. Él resulta particularmente apropiado cuando el propósito es mostrar que una de las variables es un posible factor de riesgo para la otra, por ejemplo 'Analfabetismo de la madre" para " Peso al Nacer". (Tabla No.8).

Gráfico N° 3: Peso al Nacer según alfabetismo de la madre. Instituto de Maternidad. Tucumán. 1998.

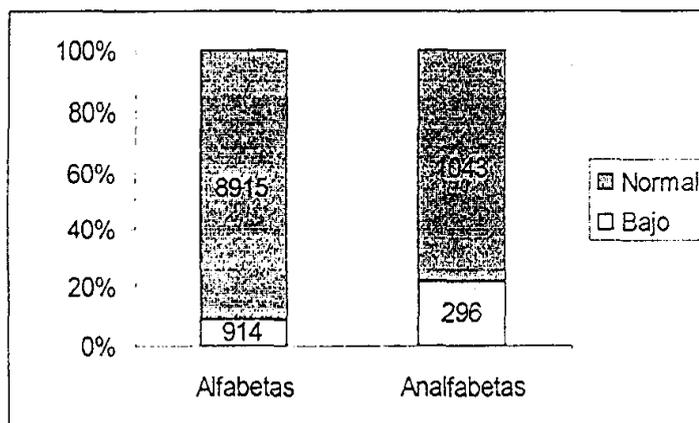
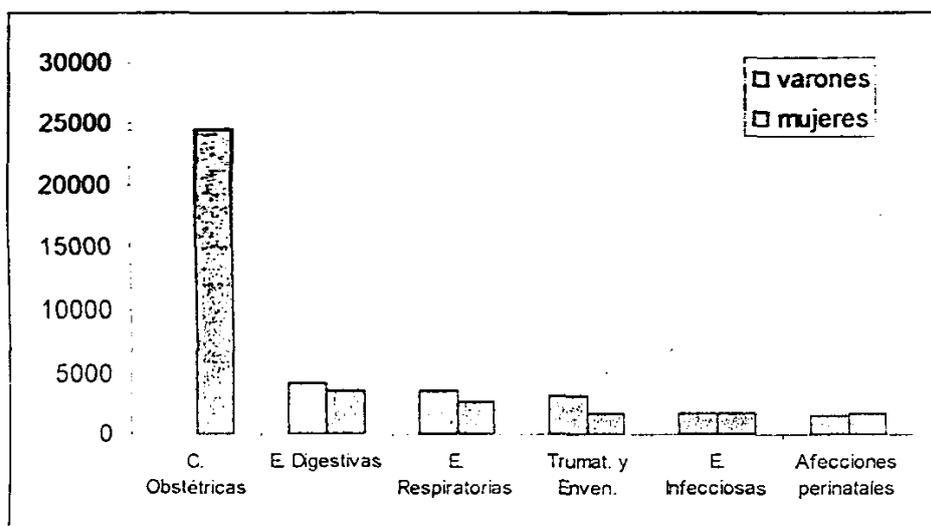


Gráfico de barras agrupadas

Este tipo de gráfico representa tablas de clasificación cruzada, donde se presenta la relación entre 2 variables. Se usa para mostrar la distribución conjunta de dos variables cualitativas y en algunos casos cuantitativas discretas o continuas cuando el número de valores o intervalos de clases considerado es pequeño, y para representar la distribución de una variable cualitativa en dos o más grupos.

Gráfico N° 4: Egresos hospitalarios según diagnóstico y sexo. Tucumán. 1998.

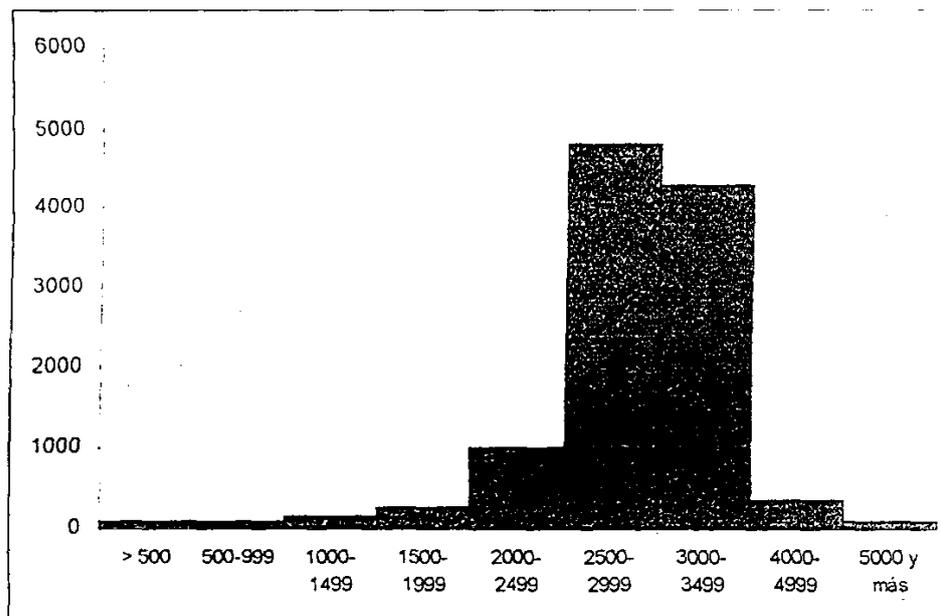


Cuando los datos están clasificados en escala cuantitativa continua usamos el *histograma* o el *polígono de frecuencia*.

Histograma

El **histograma** es un gráfico formado por rectángulos, uno por cada grupo o intervalo de clase, que van unidos entre sí, debido a las características de continuidad de la escala. Este gráfico es usado exclusivamente para variables cuantitativas continuas. En su superficie total muestran el total de individuos que corresponden a cada grupo. Esta superficie está dada por la altura (que representa la frecuencia de aparición del suceso) en el caso de que la base sea igual a 1. Esto sucede cuando las divisiones de la escala son diagrafa donde los intervalos de clase se representan en el eje horizontal y sobre ellos se grafican rectángulos adyacentes con áreas iguales a las frecuencias de los intervalos de clase. Así, el área total de los rectángulos resulta igual N (número total de observaciones) en caso de usar las frecuencias absolutas, y resulta igual al 100% cuando se usa las relativas expresadas en porcentajes. La altura de cada rectángulo se logra dividiendo la frecuencia del intervalo de clase por la longitud o amplitud de dicho intervalo. Cabe destacar que si todos los intervalos de clase tienen la misma longitud, entonces la altura de los rectángulos resultarían iguales o proporcionales a las frecuencias observadas. Cuando los intervalos no son iguales el histograma debe ajustarse.

Gráfico N° 5:Recién Nacidos según peso al nacer. Instituto de Maternidad. Tucumán. 1998.



Polígonos de Frecuencias

Otra manera de representar gráficamente las variables cuantitativas continuas es a través de un Polígono de frecuencia, el cual resulta de unir los puntos medios de cada grupo de clasificación frente a la frecuencia respectiva. El polígono se cierra uniendo su primero y último punto con la línea base del gráfico. De esta manera el área del polígono resulta aproximadamente igual al área del histograma que se obtendría si para los datos se adoptara tal tipo de representación. Es particularmente útil para comparar distribuciones de este tipo de variables para dos o más grupos. Cuando los grupos a comparar son de tamaño diferente, las frecuencias absolutas deberán convertirse en frecuencias relativas porcentuales

Gráfico N°6: Recién Nacidos según peso al nacer. Instituto de Maternidad. Tucumán. 1998

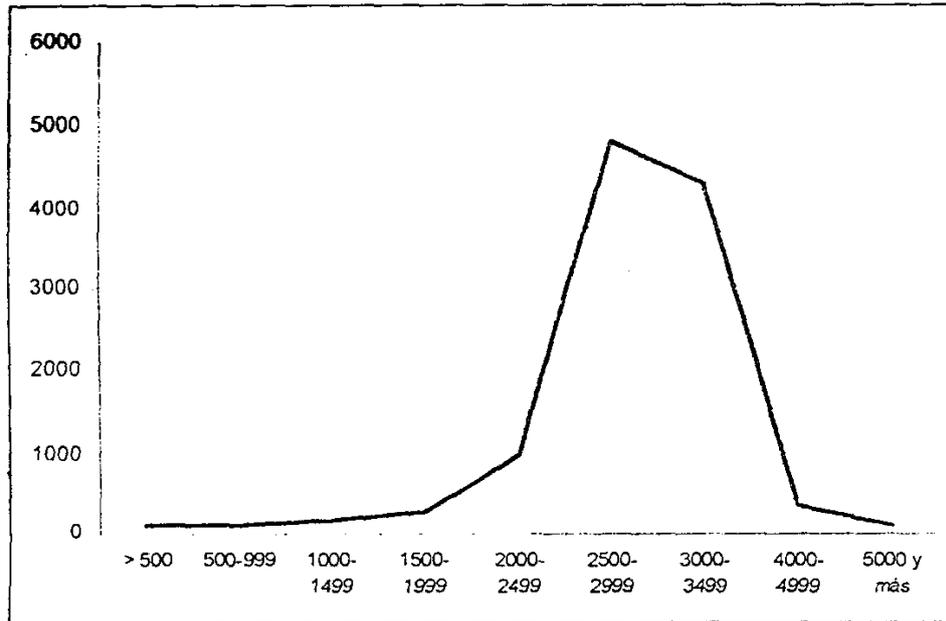
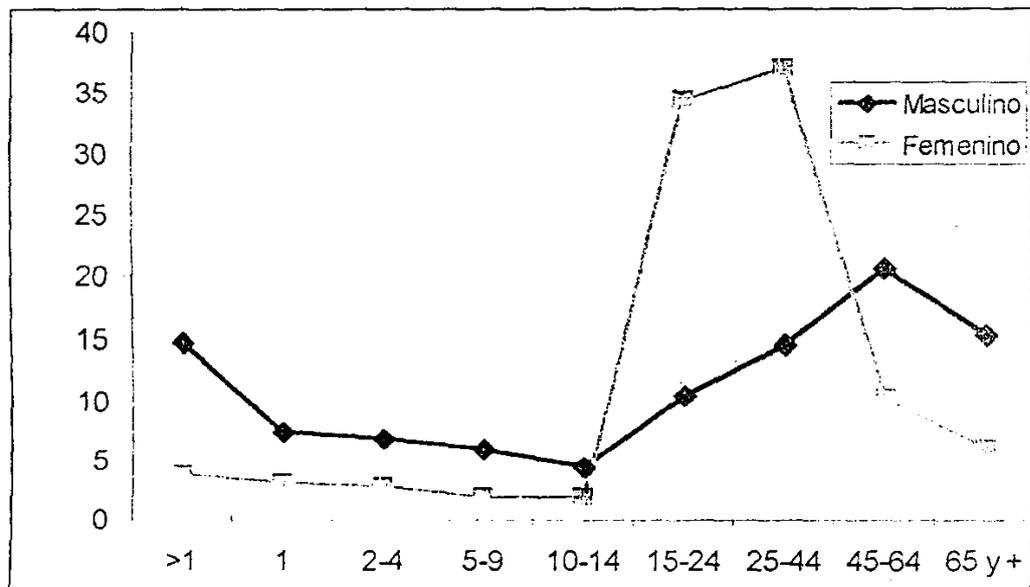


Gráfico N° 7: Egresos hospitalarios según edad y sexo. Tucumán. 1998

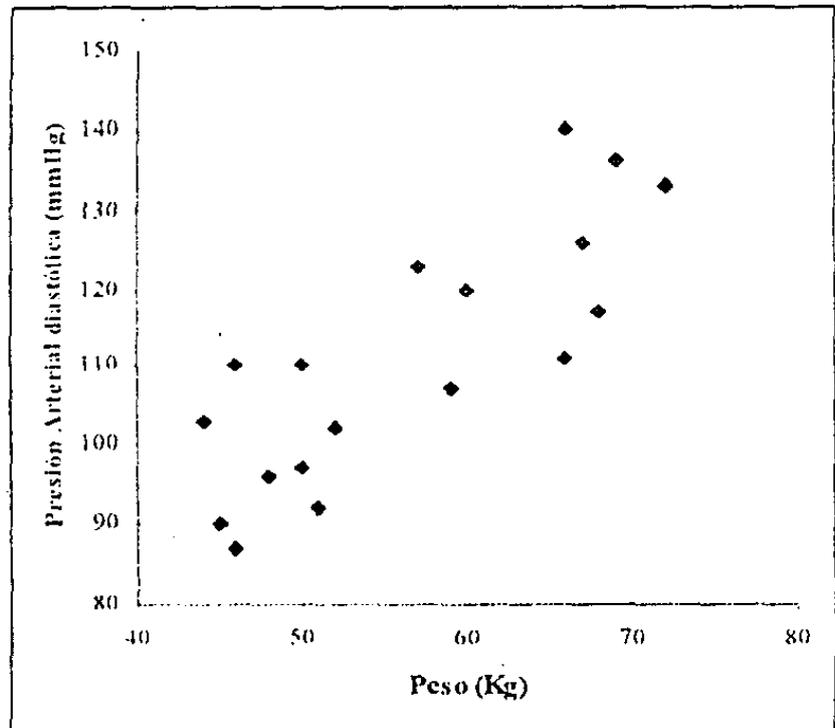


Gráficos de correlación

En el caso de analizar la relación entre dos variables cuantitativas se utilizan los *gráficos de correlación*, los datos se representan en un gráfico de puntos en que cada uno de ellos se ubica según las dos coordenadas. Los dos ejes representan las escalas a diferencia de los casos anteriores en que solo la abscisa estaba graduada con la escala.

Aquí cada individuo está representado por un punto determinado por las perpendiculares levantadas en los ejes en los valores correspondientes.

Gráfico N° 8: Correlación entre peso corporal y presión arterial diastólica.



Nos interesa hacer notar que en este tipo de gráfico la frecuencia sólo puede ser observada por la posición de los puntos ya que no hay eje para distribución de frecuencia.

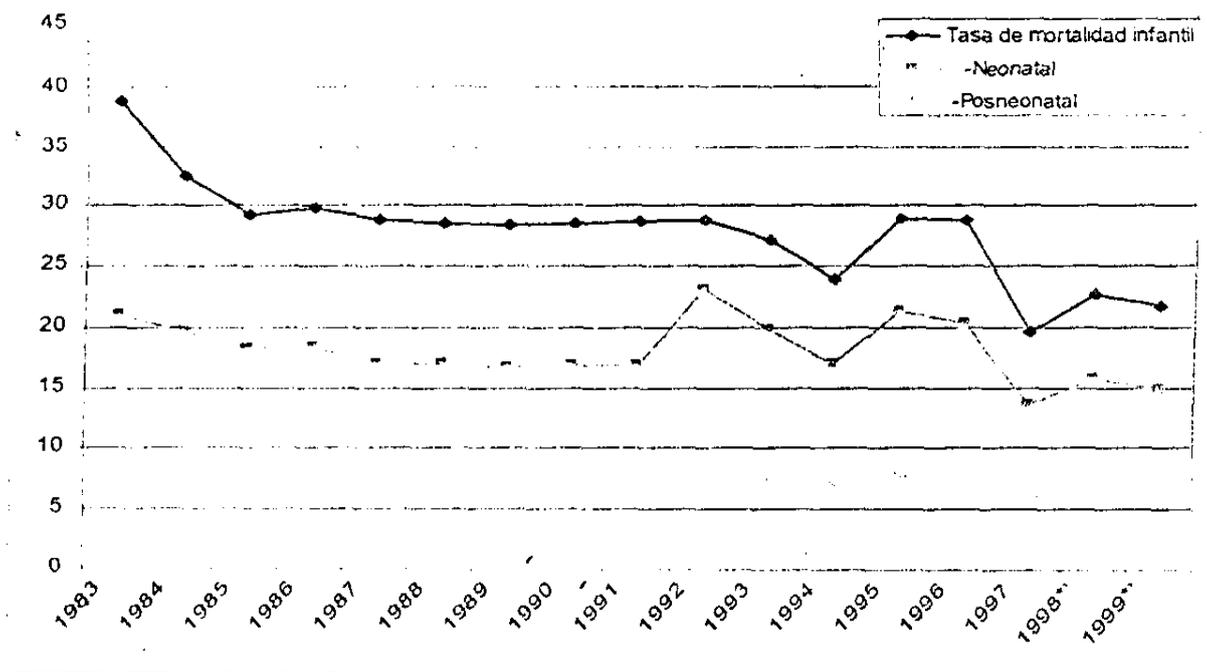
Es importante resaltar, que los puntos de un gráfico de correlación no se unen.

GRÁFICOS LINEALES

Series de tiempos:

Se usan para mostrar la evolución o magnitud de un fenómeno a través del tiempo. Se construyen uniendo los puntos cuyas coordenadas son la frecuencia (ordenada) y la unidad de tiempo de observación (abscisa).

**Gráfico N° 9: Tasa de mortalidad infantil: neonatal y posneonatal. Tucumán.
1983-1999.**



Gráficos semilogarítmicos

Quando se quiere comparar dos o más conjunto de datos, en muchos casos es más importante mostrar cambios relativos que los cambios absolutos de la variable en cuestión. Esto es especialmente cierto cuando los valores que se desea comparar tienen valores muy diferentes, en tales situaciones se puede seguir otras técnicas, entre ellas, la más utilizada consiste en usar una escala diferente para el eje vertical (escala logarítmica) y esto se consigue muy fácilmente con el uso una computadora.

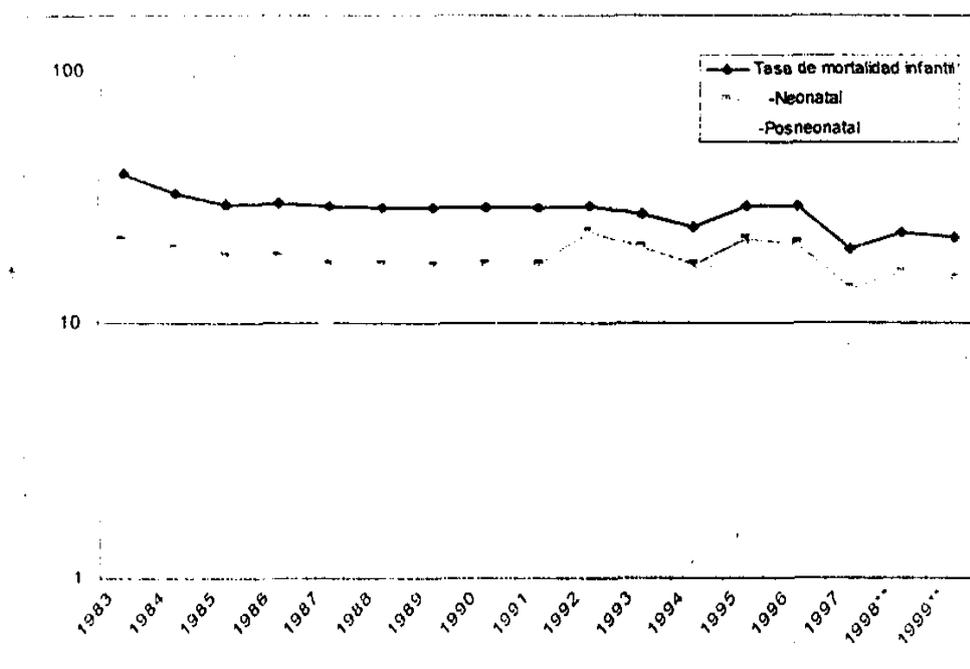
En este tipo de gráficos, en el eje de las coordenadas se utiliza una escala logarítmica y en el eje de las abscisas una escala aritmética. Esta característica permite representar conjuntamente cantidades pequeñas y muy grandes en el mismo dibujo.

Sin embargo, este tipo de gráfico es especialmente útil cuando se examinan series de datos en un período de tiempo y estamos más interesados en los cambios relativos (tasas) que en los valores absolutos.

Las ventajas del gráfico semilogarítmico son:

- a) Una línea recta indica una tasa que se ha mantenido constante en el tiempo.
- b) La pendiente de la línea indica una tasa de incremento o de decrecimiento.
- c) Dos o más líneas paralelas indican idénticas tasas de incremento o de crecimiento.

Gráfico N° 10: Tasa de mortalidad infantil: neonatal v posneonatal. Tucumán. 1983-1999.



Otras formas de representación gráfica son: Mapas, Pirámides de Población, Pictogramas.

Los *mapas* se utilizan para mostrar la distribución geográfica de una característica. Su repetición para distintos períodos permite visualizar si han ocurrido modificaciones a través del tiempo. La confección de este gráfico es muy sencilla y consiste en sombrear o colorear distintas áreas de un mapa de acuerdo con la magnitud de la característica. Como regla se debe tener en cuenta que cuando se utiliza sombreado el más oscuro corresponde a los valores más altos.

Cuando deseamos representar la composición de una población por sexo y edad la *Pirámide de Población* que permite la comparación de cada grupo de edad para ambos sexos. La pirámide se construye sobre dos ejes perpendiculares. A la izquierda del eje vertical se representan los datos correspondientes a la población masculina y a la derecha los correspondientes a la femenina. En el eje vertical se marcan los distintos grupos de edades, en forma creciente hacia arriba, y sobre el horizontal figuran las escalas de frecuencias, una para los varones y otras para las mujeres; haciendo coincidir el cero con la intersección de los dos ejes resultan una serie de rectángulos horizontales que van disminuyendo su longitud a medida que correspondan a edades avanzadas.

En ciertas ocasiones se desean presentar datos en forma simple y agradable, por ejemplo, para representar la población se utilizan dibujos de bolsas de distintos tamaños, etc., estos dibujos son los llamados *Pictogramas*.

Resumen de los Gráficos comúnmente utilizados para presentar los distintos tipos de variables

Objetivo	Naturaleza de la variable	Tipo de gráfico
Distribución de frecuencia una sola variable	Cualitativa	Circular Barras simples Pictogramas
	Continua	Histograma Polígono de frecuencia
Distribución de frecuencia dos variables	Cualitativa	Barras agrupadas Barras segmentadas
	Continua	Barras agrupadas Barras segmentadas Polígono de frecuencia

Relación entre dos variables	Cualitativa	Barras agrupadas Barras proporcionales
	Continua	Gráficos lineales Diagrama de dispersión
Variación con el tiempo o la edad	cuantitativa	Lineales Semiítmicos

Análisis cuantitativo: estadística descriptiva

El análisis estadístico constituye un método para presentar la información cuantitativa en forma significativa y comprensible. Sin la ayuda de la estadística, los datos cuantitativos recolectados proyecto de investigación podrían resultar algo así como una masa caótica de números, procedimientos estadísticos capacitan al investigador para reducir, resumir, organizar, evaluar, interpretar y comunicar la información numérica.

La estadística quizá intimide a algunos estudios, pero puede servir de consuelo saber que requiere talento matemático para utilizar o entender el análisis estadístico. Para aplicar e interpretar la mayor parte de la estadística básica solamente la destreza en aritmética básica y habilidades lógicas de pensamiento. En este libro de texto no se pone énfasis en el razonamiento teórico ni en la derivación matemática de las operaciones estadísticas. De hecho, también se insiste en los procedimientos de cómputo, en virtud de que éste no es un libro de estadística y porque, en esta era de computadoras y calculadoras, es muy raro que los cálculos se realicen de manera manual. Se hace, en cambio, hincapié en cómo utilizar apropiadamente las estadísticas en diferentes situaciones de investigación y en cómo entender su significado una vez que han sido aplicadas.

Usualmente, la estadística se divide en descriptiva e inferencial. La *estadística descriptiva* se utiliza para describir y sintetizar datos; los promedios y porcentajes son un ejemplo de estadística descriptiva. En la actualidad, cuando tales índices se calculan a partir de los datos de una población, se les denomina *parámetros*, mientras que a los índices descriptivos de una muestra se les llama *estadísticas*. La mayor parte de las preguntas científicas se refieren a los parámetros de una población, pero los investigadores suelen partir del cálculo de estadísticas para estimarlos. Cuando se emplean las estadísticas para hacer inferencias o sacar conclusiones acerca de una población se incursiona en el área de la *estadística inferencial*. No obstante, debe revisarse primero el concepto de niveles de la medición

DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIA

Los datos cuantitativos en bruto que aún no se analizan ni organizan resultan abrumadores. No es posible siquiera discernir tendencias generales sino hasta que se aplica algún orden o estructura. Considérese las 60 cifras que se muestran en el cuadro 17-3 y supóngase que representan los resultados de 60 estudiantes en un examen de 30 preguntas para medir conocimientos acerca del SIDA. La inspección visual de estos puntajes no resulta de mucha utilidad para conocer los resultados de los estudiantes, en virtud de que los datos son demasiados como para tener sentido en esta forma.

Un conjunto de datos puede ser descrito por completo en términos de tres características: la forma de la distribución de los valores, la tendencia central y la variabilidad. La tendencia central y la variabilidad se describen en secciones posteriores.

Construcción de distribuciones de frecuencias

Las distribuciones de frecuencias representan un método para imponer cierto orden a un conjunto de datos numéricos. La distribución de frecuencias constituye un arreglo sistemático de los valores numéricos, del más bajo al más alto, junto con un recuento del número de veces que se obtuvo cada valor. Los resultados de los exámenes ficticios antes mencionados se presentan, en el cuadro 17-4, ordenados en una distribución de frecuencias. Este arreglo organizado permite apreciar a simple vista el desempeño de los estudiantes; puede observarse cuál fue el resultado más alto y cuál el

más bajo, dónde tiende a agruparse la mayor parte de los puntajes y cuál fue el más común, nada de lo cual era discernible con facilidad antes de organizar los datos.

La elaboración de una distribución de frecuencias es sencilla, consta básicamente de dos componentes: los valores o mediciones observadas (las X) y la frecuencia o recuento de las observaciones pertenecientes a cada clase (las f). Los valores se enlistan en una columna en orden numérico y las frecuencias correspondientes, en otra. El cuadro 17-4 ilustra también un intermedio, en el cual las observaciones se agrupan mediante el conocido recurso de trazar cuatro barras verticales y una diagonal para cinco observaciones. El único requerimiento para elaborar una distribución de frecuencias es que las clases de observación sean mutuamente excluyentes y exhaustivas en su conjunto. La suma de las cifras correspondientes a la columna de frecuencias debe equivaler al tamaño de la muestra. En otros términos, $\sum f = n$, que lee como la sumatoria (que simboliza la letra griega sigma, Σ) de las frecuencias (f) es igual: tamaño de la muestra (n).

Con frecuencia, conviene presentar no sólo la cuenta de la frecuencia de los diferentes valores, sino también los porcentajes del total, según se muestra en la cuarta columna del cuadro 17-4. Los porcentajes se calculan mediante una sencilla fórmula: $\% = (f / n) \times 100$. Como la suma de las frecuencias debe ser igual a n , la suma de los porcentajes debe ser igual a 100.

En lugar de enlistar las frecuencias en forma tabular, algunos investigadores presentan sus datos de manera gráfica. Las gráficas tienen la ventaja de transmitir en forma casi instantánea una gran cantidad de información. Las gráficas utilizadas con mayor frecuencia para presentar datos de nivel proporcional e intervalar son los *histogramas* y los *polígonos de frecuencia*. En realidad, ambas gráficas constituyen una **forma** similar de presentar los datos.

Los histogramas y polígonos de frecuencia se elaboran casi de la misma manera. Primero, se colocan las clases de puntajes en el plano horizontal, con el valor más bajo a la izquierda, ascendiendo hasta el valor más alto a la derecha. El plano vertical se utiliza, enseguida, para

Cuadro 17-3. Puntajes obtenidos en la prueba de conocimientos acerca del SIDA

22	27	25	19	24	25	23	29	24	20
26	16	20	26	17	22	24	18	26	28
15	24	23	22	21	24	20	25	18	27
24	23	16	25	30	29	27	21	23	24
26	18	30	21	17	25	22	24	29	28
20	25	26	24	23	19	27	28	25	26

Cuadro 17-4. Distribución de frecuencias de los puntajes de la prueba

<i>Puntaje (X)</i>	<i>Recuento</i>	<i>Frecuencia (f)</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
15		1	1.7
16		2	3.3
17		2	3.3
18		3	5.0
19		2	3.3
20		4	6.7
21		3	5.0
22		4	6.7
23	/	5	8.3
24	/	9	15.0
25	/	7	11.7
26	/	6	10.0
27		4	6.7
28		3	5.0
29		3	5.0
30		2	3.3
		$n = 60 = \Sigma f$	$\Sigma \% = 100\%$

representar la frecuencia o, en su caso, los porcentajes correspondientes. La numeración del eje vertical suele iniciar en cero. Con base en estos planos, el histograma se construye mediante el 10 de una barra por encima de cada clase de valores hasta la altura de la frecuencia correspondiente a cada clase. En la figura 17-1 se muestra un

ejemplo en el cual se utilizan los mismos datos ficticios de los resultados de los exámenes acerca del SIDA aplicados a estudiantes.

En lugar de barras verticales, en el polígono de frecuencia se emplean puntos unidos por una recta para mostrar la frecuencia de las clases de valores. El punto correspondiente a la frecuencia se coloca por arriba de cada clase de puntajes, como se muestra en la figura 17-2. Por convención, la figura se une a la base (línea cero) un punto inferior a los resultados de valor mínimo y por arriba del valor máximo obtenido. Sin embargo, en este ejemplo en particular, la gráfica termina en 30 y, puesto que no se obtuvo ningún valor de 31, se trazó una línea punteada hasta la base.

Formas de distribución

Una distribución de valores numéricos como los desplegados en un polígono de frecuencias, puede asumir un número casi infinito de formas. Sin embargo, algunos aspectos generales de la forma pueden ser objeto de una descripción verbal. Así, se dice que una distribución es simétrica si, al plegarla sobre sí misma, sus dos mitades se superponen con exactitud. En otros términos, las distribuciones simétricas constan de dos mitades que representan una mutua imagen especular. Todas las distribuciones que se muestran en la figura 17-3 son simétricas. Con datos reales, es muy raro que las distribuciones sean tan perfectamente simétricas como las que se muestran en esta figura, sin embargo, cuando se trata de caracterizar la forma de una distribución, a menudo las discrepancias menores se ignoran.

Por lo común, las *distribuciones asimétricas* se describen como *sesgadas*; su característica distintiva es que el pico se encuentra descentrado y una cola es más larga que la otra. Esta clase de distribuciones suelen identificarse en términos de la dirección del sesgo. Cuando la cola más larga apunta a la derecha, como se presenta en la figura 17-4(A), se dice que la distribución presenta un sesgo positivo. Por el contrario, si la cola apunta a la izquierda, figura 17-4(B), se dice que el sesgo es negativo. Un atributo real

con sesgo positivo es el ingreso personal; la mayoría de la gente tiene ingresos entre bajos y

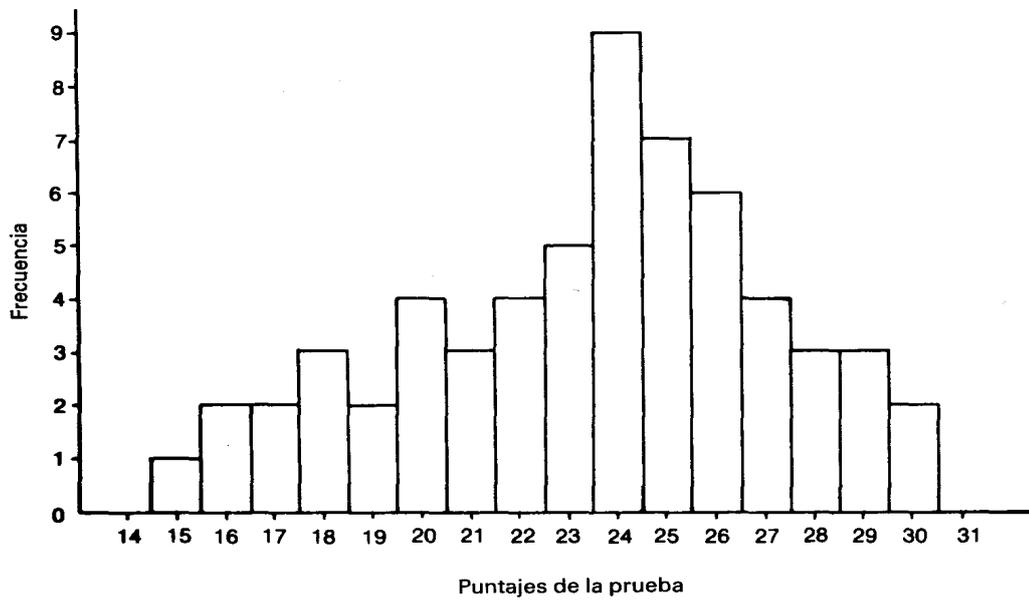


Fig. 17-1. Histograma de los puntajes de la prueba.

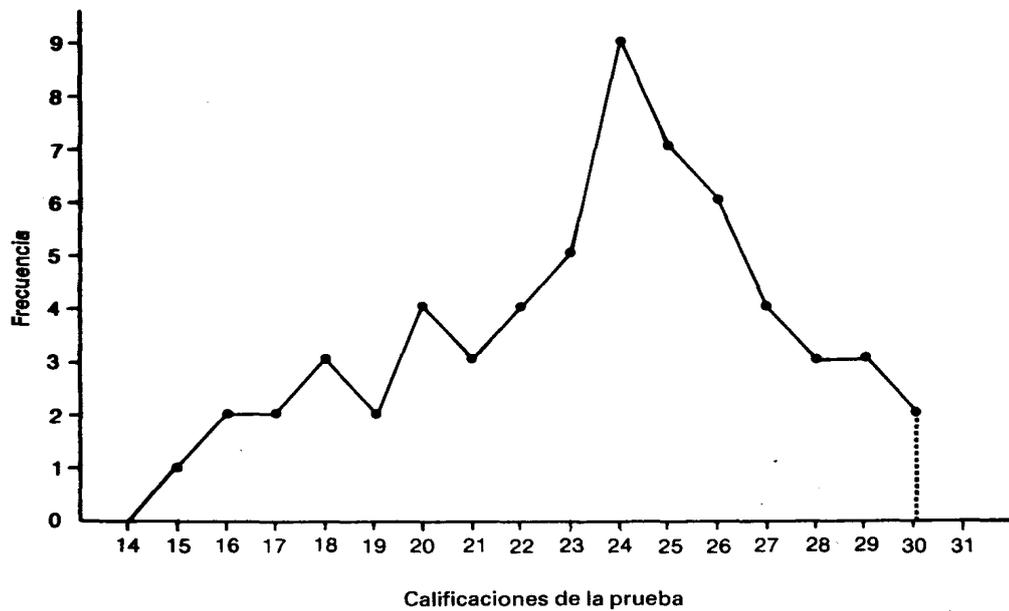


Fig. 17-2. Polígono de frecuencia de los puntajes de la prueba.

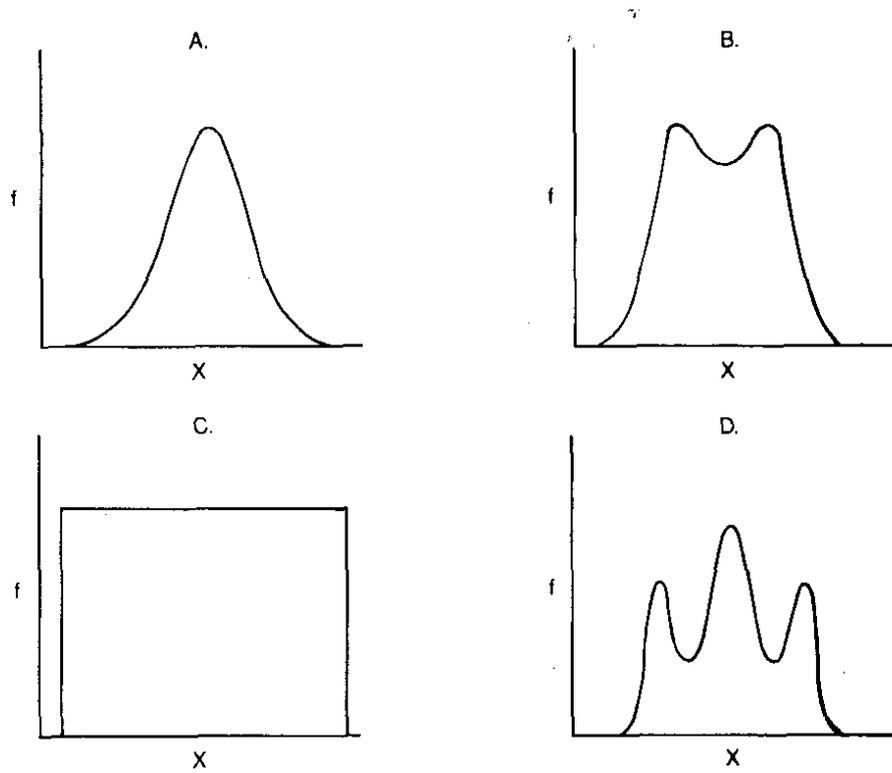


Fig. 17-3. Ejemplos de distribuciones simétricas.

moderados, y sólo un reducido número de sujetos con ingresos relativamente altos se agrupan en la cola derecha de la distribución. Un ejemplo de un atributo con sesgo negativo es la edad de muerte, donde la mayor parte de los casos se

ubica en el extremo superior de la distribución, y sólo una minoría en una edad temprana.

Un segundo aspecto de la forma de una distribución es la modalidad. Una distribución *unimodal* es aquella que sólo presenta un pico o

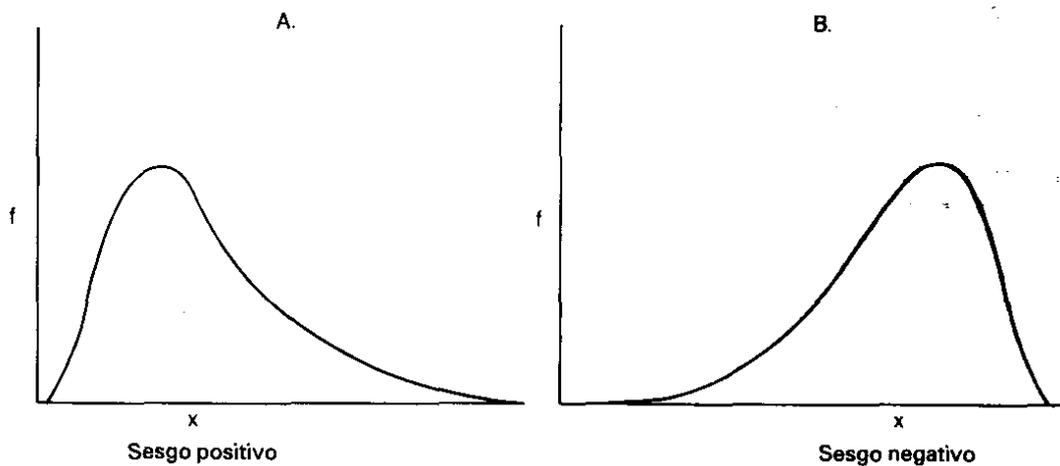


Fig. 17-4. Ejemplos de distribuciones sesgadas.

punto alto (es decir, un valor con elevada frecuencia), en tanto que una distribución *multimodal* tiene dos o más picos (esto es, dos o más valores con elevada frecuencia). El tipo más frecuente de distribución multimodal presenta dos picos y se denomina *bimodal*. La figura 17-3(A) representa una distribución unimodal, lo mismo que las dos gráficas de la figura 17-4. Dos distintas distribuciones multimodales se muestran en las figuras 17-3 (B) y (D). La simetría y la modalidad son aspectos completamente independientes de una distribución. Conocer el sesgo de una distribución no indica nada acerca de su modalidad.

Algunas distribuciones se encuentran con tal frecuencia que han dado lugar al uso generalizado de términos especiales para designarlas. De particular interés en el análisis estadístico es la distribución conocida como *distribución normal* (también denominada *curva campaniforme*). La distribución normal es simétrica, unimodal y no demasiado puntiforme, según se muestra en la figura 17-3(A). Se ha encontrado que muchos de los atributos psicológicos y físicos del ser humano se aproximan a una distribución normal. Entre otros ejemplos, cabe citar la estatura, la inteligencia, la edad de la menarca y la fuerza de presión. Como se verá en el capítulo 18, la distribución normal juega un papel central en la estadística inferencial.

TENDENCIA CENTRAL

Las distribuciones de frecuencias son un importante medio para el ordenamiento de un conjunto de datos en bruto y para esclarecer los patrones de grupo. Sin embargo, diversos objetivos de investigación requieren menos el conocimiento de los patrones de grupo que un resumen completo de las características de los grupos. El investigador suele formularse preguntas como: "¿Cuál es el consumo promedio de oxígeno de los pacientes con infarto al miocardio durante el baño?"; "¿cuál es la presión sanguínea promedio de los pacientes hipertensos en terapia de relajación?"; "¿qué cantidad de información tiene la adolescente embarazada común v- corriente acerca de Va nutrición?". Preguntas como estas apuntan a un número que por sí solo represente la distribución total de los valores de los datos. A este respecto, es más probable que un índice sea representativo del carácter típico de una muestra cuando proviene del centro de una distribución y no de alguno de sus extremos; tales índices reciben el nombre de tendencia central. Aunque los legos emplean, por lo general, el término promedio como sinónimo de tendencia central,

los investigadores raras veces lo utilizan no sólo porque resulta ambiguo, sino porque además existen tres tipos de promedios o índices de tendencia central de uso común: la moda, la mediana y la media. Cada uno de ellos puede utilizarse como índice para representar un conjunto total de mediciones.

Moda

La moda representa el valor numérico que ocurre con mayor frecuencia en una distribución. Es la más simple de las medidas de tendencia; central pues, en realidad, no se calcula, sino que; se determina mediante la inspección de una distribución de frecuencias. Así, en la siguiente-, distribución de números se puede determinar rápidamente que la moda es el 53:

50 51 51 52 53 53 53 53 54 55 56

El valor 53 se obtuvo cuatro veces, es decir con mayor frecuencia que cualquiera de los valores restantes. En el ejemplo que se presentó con anterioridad, la moda de los resultados de los exámenes de conocimientos sobre el SIDA es 24 (cuadro 17-4). Por supuesto, en las distribuciones multimodales existen varios valores que registran las frecuencias más altas. En los informes de investigación, es muy raro que moda se utilice como el único índice de tendencia central; si bien representa un método fácil y rápido para determinar a simple vista cuál es resultado más frecuente, resulta inapropiada para posteriores cálculos y, además, inestable, lo cual significa que tiende a fluctuar ampliamente de una muestra a otra, aunque éstas provengan de la misma población. La moda se utiliza con escasa frecuencia, excepto para la descripción de valores típicos en mediciones de nivel nominal. Es común, por ejemplo, que los investigadores caractericen una muestra mediante una descripción modal de las variables demográficas de nivel nominal, como la siguiente: "El sujeto típico (modal) fue una mujer blanca, soltera, habitante de un área urbana, sin antecedentes; de enfermedades transmitidas sexualmente".

Mediana

La *mediana* es el punto en una escala numérica arriba y por abajo del cual cae el 50% de los casos. Considérese, como ejemplo, el siguiente de valores:

2 2 3 3 4 5 6 7 8 9

El valor que divide los casos exactamente a la mitad es 4.5, punto medio entre 4 y 5, que constituye, así, la mediana o punto con respecto al cual el 50% de los casos se ubica por arriba y abajo. Una característica distintiva de la mediana es que no toma en cuenta los valores cuantitativos de los puntajes individuales, pues representa sólo un índice de la *posición* promedio en una distribución de números. De igual modo, no se ve afectada por los valores extremos. Para ilustrar este punto, obsérvese de nuevo el ejemplo anterior, con sólo un pequeño cambio:

2 2 3 3 4 5 6 7 8 99

A pesar de que el último valor aumentó de 9 a 99, la mediana permanece inalterada en 4.5. Debido a esta propiedad, la mediana suele preferirse como índice de tendencia central cuando la distribución aparece sesgada o cuando se busca un valor típico para variables medidas en una escala ordinal o superior.

Media

La *media* es el punto en la escala de valores equivalente a la suma de los puntajes dividida entre el número total de casos. La media es el índice de tendencia central que suele referirse como “promedio”. La fórmula para calcular la media –que cualquiera conoce, pero cuyos símbolos requieren aprenderse - es:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

donde \bar{X} = media;

Σ = la sumatoria de;

X = cada puntaje individual;

n = el número de casos.

El investigador debe familiarizarse con estos símbolos, ya que tienen un extendido uso en la literatura de investigación.

Aplíquese la fórmula anterior para calcular la media de ocho sujetos cuyos pesos individuales en libras son los siguientes:

85 109 120 135 158 177 181 195

$$X = \frac{85 + 109 + 120 + 135 + 158 + 177 + 181 + 195}{8} = 145$$

A diferencia de la mediana, el valor de cada uno de los puntajes sí afecta a la media. Si en este ejemplo se cambiara al sujeto de 195 libras por un sujeto que pesara 275 libras, la media se incrementaría de 145 a 155. Una sustitución de este tipo no alteraría la mediana.

Sin lugar a dudas, la media es la medida de tendencia central cuyo empleo se halla más extendido. Muchas de las pruebas de significancia estadística descritas en el capítulo 18 se basan en la media. Cuando los investigadores trabajan con mediciones proporcionales o intervalares, la media casi siempre es el valor estadístico que se informa, antes que la mediana o la moda.

Comparación de la moda, la mediana y la media

De los tres índices de tendencia central, la media es el más estable. Si se extrajeran varias muestras de una población dada, las medias variarían o fluctuarían menos que las modas o medianas. En virtud de su estabilidad, la media constituye la estimación más confiable de la tendencia central de la población.

La media aritmética representa el índice más apropiado en situaciones en que el interés se centra en el desempeño combinado o total de un grupo. Si una escuela de enfermería deseara comparar dos grupos de estudiantes en términos de sus calificaciones en una prueba de méritos en enfermería a nivel nacional, lo indicado sería calcular las medias respectivas. Sin embargo, en ocasiones el interés primario es conocer el valor típico, en cuyo caso sería preferible elegir la mediana. Así, por ejemplo, si se pretendiera conocer el nivel de bienestar económico de los ciudadanos mexicanos, se obtendría una impresión deformada del estado financiero del individuo típico si se considerara la media. En este caso, la media podría inflarse por la riqueza de una escasa minoría. Por el contrario, la mediana reflejaría en forma más realista el nivel económico de una persona ordinaria.

Cuando una distribución de valores es simétrica y unimodal, los tres índices de tendencia central coinciden; sin embargo, en las distribuciones sesgadas, sus valores difieren. La media siempre se desplaza en dirección de la cola más larga, como se observa en la figura 17-5.

El nivel de medición es importante para determinar qué índice de tendencia central es el más apropiado para describir una variable. Por lo general, la moda resulta adecuada para mediciones nominales, la mediana, para mediciones ordinales y la media, para mediciones proporcionales e intervalares. Sin embargo, cuanto más alto sea el nivel de medición, mayor será la flexibilidad para elegir una estadística descriptiva. Las variables

medidas en una escala proporcional o intervalar pueden emplear cualquiera de los tres índices de tendencia central, aunque por lo general se prefiere la media.

VARIABILIDAD

Las medidas de tendencia central no proporcionan una visión total de una distribución. Dos conjuntos de datos con medias idénticas podría diferir en diversos aspectos. Por señalar sólo alguno, dos distribuciones con una misma media podrían ser distintas en cuanto a su forma: podrían, por ejemplo, estar sesgadas en direcciones opuestas. En esta sección, la atención se centrará en el grado de dispersión de los datos. La variabilidad de dos distribuciones puede ser diferente, aun cuando las medias sean idénticas.

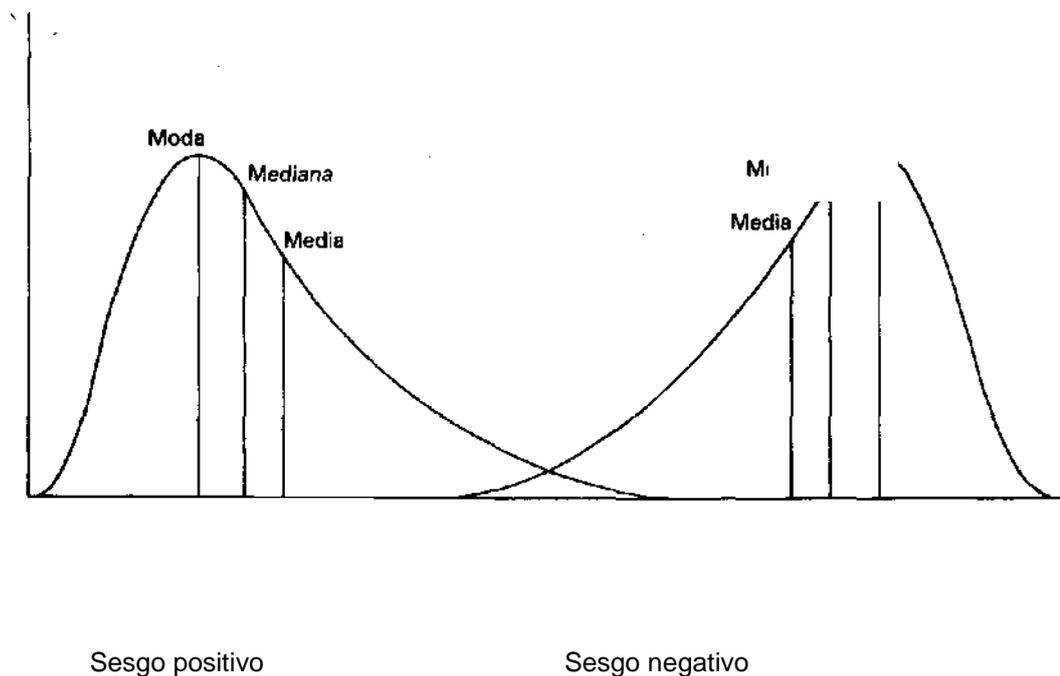


Fig. 17-5- Relación entre los índices de tendencia central en distribuciones sesgadas

En consecuencia, para describir una distribución de manera adecuada se necesita una medición de la variabilidad que exprese la magnitud en la que los resultados se desvían unos de otros. Entre los diversos índices que se han desarrollado, los más comunes son el rango, el rango semicuartil y la desviación estándar.

Rango

El *rango o espectro* de una determinada distribución es, simplemente, la diferencia entre el valor más alto y el más bajo. En los ejemplos que se mostraron en la figura 17-6, el rango de escuela A es de 500 (750 - 250) y el de la Escuela B, de 300 (650 - 350). En una escala de valores, el rango indica la distancia entre los valores más bajo y más alto.

La principal virtud del rango es la facilidad con que se calcula. No obstante, las deficiencias del rango como índice de variabilidad sobrepasan esta modesta ventaja. El rango se fundamenta en sólo dos valores, por lo cual resulta un índice bastante inestable, esto es, tiende a fluctuar de manera considerable entre dos o más muestras que se extraigan de una misma población. Otra dificultad con el rango es que ignora por completo las variaciones de los resultados ubicados entre los dos extremos. En la escuela B de la figura 17-6, podría suponerse que sólo un estudiante obtuviera una calificación de 250 y solo otro más una de 750, en cuyo caso el rango de ambas escuelas sería de 500, a pesar de las obvias diferencias en la heterogeneidad de los puntajes. Por este motivo, el rango se utiliza sobre todo como un índice descriptivo grueso y se informa por lo común junto con otras medidas de variabilidad, mas no en su lugar.

Rango semicuartil

En una sección anterior se describió la mediana como el punto por debajo del cual queda el 50% de los casos. De hecho, puede calcularse el punto por debajo del cual queda cualquier porcentaje de los casos. Por ejemplo, el comité de admisión de una institución escolar puede establecer como mínimo estándar para los aspirantes en el 40 percentil de la Prueba de Aptitud Escolar. El rango semicuartil se calcula con base en los

cuartiles de una distribución; el cuartil superior (Q3) es el punto debajo del cual cae el 75% de los casos, en tanto el cuartil inferior (Q1) es el punto debajo del cual queda el 25%.* El rango semicuartil (RSC) es la mitad de la distancia entre Q1 y Q3, es decir:

$$RSC = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

2

El rango semicuartil indica la mitad del rango de valores dentro del cual se ubica el 50% de los mismos. En virtud de que este índice se basa en los casos intermedios y no en los valores extremos, resulta mucho más estable que el rango. En el caso de las dos escuelas de la figura 17-6, la escuela A podría tener un rango semicuartil cercano a 125, en tanto que el de escuela B estaría alrededor de 75. La inclusión de un caso que desvíe la distribución hacia cualquier extremo de la escuela B no alteraría el rango semicuartil.

Desviación estándar

Cuando se tienen datos de nivel proporcional o intervalar, la medida de variabilidad que se utiliza con mayor frecuencia es la desviación estándar. Como la media, la desviación estándar toma en cuenta todos y cada uno de los valores de la distribución. La desviación estándar resume el valor de desviación promedio de los puntajes individuales de una muestra con respecto a la media.

Un índice de variabilidad responde al requerimiento de contar con alguna forma de cuantificación del grado de desviación entre un conjunto de valores. Este concepto de desviación se halla representado, tanto en el rango como en el rango semicuartil, por la presencia de un signo de sustracción, el cual genera un índice de desviación o diferencia entre dos resultados. Del mismo modo, la desviación estándar se basa en las diferencias entre valores; de hecho, el primer paso para calcularla consiste en computar el valor de desviación de cada sujeto. Un valor *de desviación* (que suele simbolizarse con minúscula) es la diferencia entre un punto individual y la media. Si una persona pesa 701 la media de la muestra es 60, el correspondiente valor de desviación es +10. La fórmula simbólica para el cálculo del valor de desviación es:

$$x = X - \bar{X}$$

Puesto que lo que se busca es, en esencia, una desviación promedio, podría pensarse que un buen índice de variabilidad podría obtenerse mediante la suma de los valores de desviación para después dividirla entre el número de casos. Ello parece una buena solución, pero el problema es que la suma de un conjunto de valores de desviación siempre es cero. En el cuadro se ilustra el cálculo de los valores de desviación de un grupo de nueve puntajes. Como se aprecia en la segunda columna, la suma de las x es igual a cero, dado que las desviaciones mayores que la media siempre compensan con exactitud las desviaciones menores.

El cálculo de la desviación estándar salva esta dificultad mediante la elevación al cuadrado cada valor de desviación antes de hacer la sumatoria. En seguida, después de dividir la suma entre el número de casos, se efectúa una raíz cuadrada a fin de obtener nuevamente el índice en las unidades de medición originales. La fórmula de la desviación estándar (DE) es

$$DE =$$

En el ejemplo del cuadro 17-5 se ilustra el procedimiento de cálculo de la desviación estándar. Primero, se calcula el valor de desviación correspondiente a cada uno de los datos en bruto mediante la sustracción de la media ($X = 7$). En la tercera columna

Cuadro 17-5. Cálculo de una desviación estándar

X	$x = X - \bar{X}$	$x = (X - \bar{X})^2$
4	-3	9
5	-2	4
6	-1	1
7	0	0
7	0	0
7	0	0
8	1	1
9	2	4
10	3	9
$\Sigma X = 63$	$\Sigma x = 0$	$\Sigma x^2 = 28$
$\Sigma X/n = \bar{X}$ $= 63/9 = 7$		

$$DE = \sqrt{\frac{28}{9}} = \sqrt{3.11} = 1.76$$

se muestran los valores de desviación elevados al cuadrado, con lo cual todos se convierten a números positivos. Después se suman los valores de desviación elevados al cuadrado ($\Sigma x^2 = 28$), se divide el total entre 9 (n) y se efectúa la raíz cuadrada para obtener una DE de 1.76.

La mayoría de los investigadores comunican de una manera habitual la desviación estándar de variable junto con la media. Sin embargo, en ocasiones se encontrará referido el índice de variabilidad conocido como *varianza* la cual representa el valor de la desviación estándar antes de aplicarse la raíz cuadrada. En otras palabras:

$$\text{Varianza} = \Sigma x^2 = DE^2$$

En el ejemplo anterior, la varianza equivale a $(1.76)^2$ o 3.11. Este índice se comunica con la menor frecuencia, ya que no contiene las mismas unidades de medición que los datos originales. Sin embargo, constituye un componente importante de diversas pruebas estadísticas inferenciales que se revisan más adelante.

Los estudiantes suelen encontrar más dificultades para interpretar la desviación estándar que estadísticas como la media y el rango. En el ejemplo anterior, se calculó una DE de 1.76, pero cabría preguntarse, ¿1.76 qué? ¿Qué significado tiene esta cifra? Se intentará dar respuesta a preguntas desde diversos ángulos. Primero, como ya se sabe, la desviación estándar constituye un índice de la variabilidad de los puntajes en un conjunto de datos. Si dos distribuciones tienen una media de 25.0, pero una de ellas tiene una DE de 7.0 y la otra una de 3.0, puede saberse en seguida que la segunda muestra fue más homogénea.

Una forma conveniente de conceptualizar la desviación estándar consiste en entenderla como un promedio de las desviaciones con respecto a la media. Esta indica el mejor punto para resumir una distribución en su conjunto, en tanto que la desviación estándar indica cuánto se desvían de este punto, en promedio, los puntajes que integran la distribución. En consecuencia, cabe interpretar la desviación estándar como un índice del grado de error en que se incurre cuando se emplea la media para describir el conjunto de una muestra.

La desviación estándar permite también interpretar los puntajes individuales dentro de una distribución. Suponga el lector que un grupo de mediciones del peso de una muestra cuyo peso medio fue 56 kg, tiene una DE de cinco. Cabe pensar que la desviación estándar proporciona una norma de variabilidad, de modo que los pesos que se desvían de la media en más de una DE (es decir, mayores de 61 kg o menores de 51) rebasarían la variabilidad promedio de dicha distribución. En correspondencia, los pesos que se desvían de la media en menos de una DE, serían menores que la variabilidad promedio de la muestra.

Cuando la distribución de los valores de la muestra es normal, es posible abundar aún más acerca de las aplicaciones de la desviación estándar. Como se recordará, una

curva normal es simétrica y unimodal. En caso de que los datos presenten una distribución normal, existen cerca de tres DE por arriba de la media y tres DE por abajo. Para ilustrar otras características más, supóngase que se tiene una distribución normal de puntajes cuya media fue 50, con una DE de 10, como se muestra en la figura 17-7. En una distribución normal como ésta, un porcentaje fijo de casos cae dentro de ciertas distancias a partir de la media. El 68% de los casos cae dentro de una DE de la media (34% en un rango superior y 34% en uno inferior). En este ejemplo, cerca de siete de cada diez valores se sitúan entre 40 y 60. Una distribución normal supone también que el 95% de los puntajes se ubican dentro del rango de dos DE alrededor de la media. Por último, sólo una pequeña porción de los casos —cerca del 2% en cada extremo— se encuentran a más de dos DE de la media. En la figura se aprecia que una persona que obtenga 70 puntos tiene un puntaje más alto que cerca del 98% de la muestra.

En resumen, la desviación estándar constituye un útil índice de variabilidad para describir una importante característica de una distribución e interpretar el puntaje o desempeño de un individuo con relación a otros miembros de la muestra. Al igual que la media, la desviación estándar representa una estimación estable de un parámetro poblacional que se emplea extensamente en procedimientos estadísticos. La desviación estándar es la medida de variabilidad de una distribución a la que corresponde con mayor frecuencia, pero sólo es aplicable para variables medidas en una escala [porcional o intervalar].

Estadística inferencial

La estadística descriptiva es útil para resumir información empírica, pero usualmente el investigador desea hacer algo más que solamente describir los datos. Con base en los datos obtenidos de una muestra, la estadística inferencial suministra los medios necesarios para sacar conclusiones acerca de una población. La estadística inferencial permite formular preguntas como: "¿Qué puede saberse acerca de un resultado promedio de Apgar de 3 min en bebés prematuros (la población), después de haber aprendido que una muestra de 50 bebés prematuros tiene un resultado promedio

de Apgar de 7.5 min?"; o bien, "¿qué puede concluirse acerca de la eficacia de una intervención para promover el auto-examen del pecho entre mujeres mayores de 25 años de edad (la población) después de haber encontrado que en una muestra de 200 mujeres el 50% de los sujetos experimentales y solamente el 20% de los sujetos control se practicaron el autoexamen del pecho después de tres meses?" Con la ayuda de la estadística inferencial, los investigadores pueden formular juicios acerca de grandes conjuntos de individuos, o bien, generalizar sus resultados con base en la información de un número limitado de sujetos.

La estadística inferencial permite estimar los parámetros de una población a partir de una muestra estadística. Estas estimaciones se basan en las leyes de la probabilidad y, como se verá más adelante, toda estimación probabilística implica un cierto grado de error. La diferencia entre las estimaciones basadas en la estadística inferencial y las estimaciones surgidas a través de los procesos de pensamiento ordinarios, radica en que el método estadístico proporciona un marco de referencia para formular juicios de una manera sistemática y objetiva. Diferentes investigadores que trabajan con los mismos datos obtendrán probablemente las mismas conclusiones después de aplicar los procedimientos de la estadística inferencial.

DISTRIBUCIONES DE MUESTREO

Si se utiliza una muestra como base para hacer una estimación de las características de la población, a todas luces es conveniente obtener una muestra tan representativa como sea posible. Como se vio en el capítulo 11, las muestras aleatorias (p. ej., las muestras probabilísticas) constituyen la forma más eficaz de obtener muestras representativas. Los procedimientos de estadística inferencial suponen un muestreo aleatorio de las poblaciones; si bien en la práctica tal supuesto resulta con frecuencia ignorado.

Sin embargo, aun cuando se utilice un muestreo aleatorio no puede esperarse que las características de la muestra sean idénticas a las de la población. Supóngase que se tiene una población de 10 000 estudiantes de primer año de enfermería que realizaron la Prueba de Aptitudes Escolares (PAE) y que la media de las puntuaciones obtenidas es

500, con una desviación estándar (DE) de 100. Supóngase ahora que se desconocen estos parámetros pero que se deben estimar utilizando los resultados de una muestra aleatoria de 25 estudiantes. ¿Debe suponerse que se encontrará con exactitud una media de 500 y una DE de 100? Resultaría en extremo improbable obtener el valor exacto de la población. Considérese, en cambio, que se registra una media de 505. Si se extrae una nueva muestra de la población y se calcula la media, quizá se obtenga un valor de 497. La tendencia de las estadísticas a fluctuar de una muestra a otra se conoce como error de muestreo,

Por lo regular, el investigador trabaja solamente con una muestra, con base en cuyos datos calcula los valores estadísticos y elabora las correspondientes inferencias. No obstante, para entender la estadística inferencial debe realizarse antes un breve ejercicio mental. Con base en la población de 10 000 estudiantes de enfermería, extraiga una muestra de 25 individuos y calcule la media; reemplace en seguida los 25 estudiantes y extraiga una nueva muestra. Considere cada media calculada como un conjunto independiente de datos. Si a la larga extrajera 5 000 muestras similares, tendría 5 000 medias o datos, que podrían utilizarse para construir un polígono de frecuencias como el que se presenta en la figura 18-1. Este tipo de distribución de frecuencias se denomina distribución de muestreo de la media. Más que una distribución real, la distribución de muestreo constituye una distribución teórica, en virtud de que nunca se lleva a cabo la extracción consecutiva de diversas muestras de la población ni se granan sus medias. El concepto de una distribución teórica de los valores de la media de las muestras es fundamental para la estadística inferencial.

ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS

La inferencia estadística comprende dos técnicas principales: la estimación de parámetros y la prueba de hipótesis. La prueba de hipótesis se incluye con mayor frecuencia en los informes de investigación, pero la estimación de parámetros juega un papel igualmente importante.

La aplicación de los procedimientos de estimación permite calcular un particular parámetro de la población, como el valor promedio de algún atributo. Suponga el lector que se ha creado un nuevo medicamento para pacientes hipertensos y que un investigador lo suministra a una muestra de pacientes. El investigador podría recurrir a los procedimientos de estimación para calcular la presión arterial promedio de una población de hipertensos (o bien, el promedio de la disminución de la presión arterial) después de haber suministrado el medicamento. La estimación es el método que se utiliza cuando no puede predecirse a priori los atributos de la población, como probablemente sería el caso de los efectos del suministro del nuevo medicamento.

La estimación puede llevarse a cabo de manera puntual o mediante la deducción de intervalos. La estimación puntual supone el cálculo de una estadística a fin de estimar el parámetro de la población. Para continuar con el ejemplo de la PEA, si se calcula que el resultado promedio de una muestra de 25 estudiantes es de 510, esta cifra representaría la estimación puntual de la media de la población.

El problema de una estimación puntual es que no proporciona información acerca de su precisión. La estimación de intervalos indica, en cambio, el rango de valores dentro del cual existe una probabilidad específica de que el parámetro pueda localizarse. Los intervalos estimados suelen recibir el nombre de intervalos de confianza y los límites superior e inferior del rango de valores, e! de límites de confianza.

Cuando se construye un intervalo de confianza alrededor de la media de una muestra se establece un rango de valores posibles para el parámetro de la población y una cierta probabilidad de estar en lo correcto; dicho en otras palabras, la estimación tiene un cierto grado de confianza. Aunque el grado de confianza que se desea obtener es en

cierto modo arbitrario, los investigadores utilizan convencionalmente un intervalo de confianza de 95 o 99 por ciento.

El cálculo de los límites de confianza se basa en el EEM y en los principios asociados con la distribución normal. Como se muestra en la figura 18-1, el 95% de los resultados de una distribución normal caen dentro de dos DE de la media (o, para ser más precisos, 1.96 DE).

Para continuar con el ejemplo, recuérdese que la estimación puntual del resultado promedio de la PEA era de 510, con una DE de 100. El EEM para una muestra de 25 elementos sería 20. Ahora puede construirse un intervalo de confianza del 95% con base en la siguiente fórmula:

$$\text{Confianza } (X \pm 1.96 S_x) = 95\%$$

Esto es, existe una confianza del 95% de que la media de la población se encuentre entre los valores equivalentes a 1.96 multiplicado por el error estándar, ya sea por arriba o por abajo de la media de la muestra. En el ejemplo, ello equivaldría a:

$$\text{Confianza } (510 \pm (1.96) X (20.0)) = 95\%$$

$$\text{Confianza } (510 \pm (39.2)) = 95\%$$

$$\text{Confianza } (470.8 < u < 549.2) = 95\%$$

Esta última expresión puede leerse como sigue: se tiene una confianza del 95% de que la media de la población (que convencionalmente se designa mediante la letra griega μ) a mayor o igual a 470.8, pero menor o igual a 549.2. El concepto de intervalo de confianza puede también interpretarse en términos de una expresión probabilística. Se puede entonces decir que de 100 muestras con un número w de 25, 95 de cada 100 intervalos de confianza contendrían el parámetro (es decir, la media de la población).

El intervalo de confianza refleja el grado de riesgo de incurrir en error, que el investigador está dispuesto a correr. Con un intervalo de confianza del 95%, el

investigador acepta la probabilidad de cometer un error cinco de cada 100 veces. Cuando el intervalo de confianza es del 99% el riesgo es de sólo 1%, pues el rango de valores posibles resulta más amplio. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Confianza } (X \pm 2.58 s_x) = 99\%$$

En una distribución normal, la cifra 2.58 representa el hecho de que el 99% de todos los casos se encuentran dentro de ± 2.58 DE de la inedia. En el ejemplo en consideración, el intervalo de confianza del 99% es:

$$\text{Confianza } (510 \pm (2.58) \times (20.0)) = 99\%$$

$$\text{Confianza } (510 \pm (51.6)) = 99\%$$

$$\text{Confianza } (458.4 < M < 561.6) = 99\%$$

En 99 de cada 100 muestras de 25 sujetos, la media de la población se hallaría contenida dentro del intervalo de confianza así construido, lo [cual supone aceptar un reducido riesgo de incurrir en error al costo de reducir la precisión. En caso de un intervalo del 95%, la amplitud entre los límites de confianza era de sólo 80 puntos; ahora el rango de valores posibles rebasa los 100 puntos. El riesgo de error que se está dispuesto a aceptar depende de la naturaleza del problema. En investigaciones que puedan afectar el bienestar de los seres humanos es común emplear rigurosos intervalos de confianza de 99.9%, pero en la mayor parte de los proyectos investigación basta con utilizar un intervalo de 95 por ciento.

