

Este informe recoge la opinión colectiva de un grupo internacional de especialistas y no representa necesariamente el criterio ni la política de la Organización Mundial de la Salud.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

SERIE DE INFORMES TECNICOS

Nº 336

**LOS METODOS DE MUESTREO
EN LAS ENCUESTAS
SOBRE MORBILIDAD
Y EN LAS INVESTIGACIONES
SOBRE SALUD PUBLICA**

**Décimo informe del Comité de Expertos
de la OMS en Estadística Sanitaria**

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

GINEBRA

1966

© Organización Mundial de la Salud 1966

Las publicaciones de la Organización Mundial de la Salud están acogidas a la protección prevista por las disposiciones sobre reproducción de originales del Protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. Ello no obstante, los organismos gubernamentales, las sociedades culturales y científicas y las asociaciones profesionales pueden reproducir ilustraciones, datos o extractos de esas publicaciones sin necesidad de pedir autorización a la Organización Mundial de la Salud.

Las entidades interesadas en reproducir o traducir íntegramente alguna publicación de la OMS deberán solicitar la oportuna autorización de la División de Servicios de Edición y de Documentación, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza. La Organización Mundial de la Salud dará a esas solicitudes consideración muy favorable.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que se presentan los datos que contiene no implican, por parte del Director General de la Organización Mundial de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o del nombre comercial de ciertos productos no implica que la OMS los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las marcas registradas de artículos o productos de esta naturaleza se distinguen en las publicaciones de la OMS por una letra inicial mayúscula.

PRINTED IN SWITZERLAND

INDICE

| | Página |
|--|--------|
| 1. Introducción | 5 |
| 2. Objeto y empleo de las técnicas de muestreo en las encuestas sobre morbilidad y en las investigaciones sobre salud pública | 6 |
| 3. Preparación de las encuestas por muestreo en salud pública | 12 |
| 4. Cuestiones técnicas relacionadas con el plan de muestreo | 18 |
| 5. Errores independientes del muestreo | 24 |
| 6. Análisis, evaluación y comunicación de los resultados de las encuestas por muestreo | 28 |
| 7. Aplicación de sistemas automáticos de ordenación y análisis de datos | 32 |
| 8. Manual para el empleo de métodos de muestreo en las encuestas sobre morbilidad y en las investigaciones sobre salud pública | 34 |

COMITE DE EXPERTOS EN ESTADISTICA SANITARIA

Ginebra, 23-29 noviembre 1966

*Miembros : **

- Dr. P. Armitage, Professor of Medical Statistics, Department of Medical Statistics and Epidemiology, London School of Hygiene and Tropical Medicine, Londres, Inglaterra (*Relator*)
- Dr. F. E. Linder, Director, National Center for Health Statistics, Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service, Washington, D.C., Estados Unidos de América (*Presidente*)
- Dr. J. N. Manceau, Director del Servicio Especial de Salud Pública, Río de Janeiro, Brasil
- Dr. K. K. Mathen, Professor of Statistics, All India Institute of Hygiene and Public Health, Calcuta, India
- Dr. V. K. Ovčarov, Jefe del Departamento de Estadística Sanitaria, Instituto Semashko de Administración Sanitaria e Historia de la Medicina, Moscú, URSS
- Dr. M. Vacek, Departamento de Estadística, Instituto de Investigaciones sobre Organización de los Servicios Sanitarios, Praga, Checoslovaquia (*Vicepresidente*)

Representantes de otras Organizaciones :

- Naciones Unidas : Sr. C. Scott, Asesor Regional de Estadística, Comisión Económica de las Naciones Unidas para Africa, Oficina del Representante Residente, Acra, Ghana
- Organización Internacional del Trabajo : Sr. G. Tamburi, Sección Actuarial del Servicio de Seguridad Social, Ginebra, Suiza

Secretaría :

- Sr. W. Z. Billewicz, Reproduction and Growth Research Unit, Princess Mary Maternity Hospital, Newcastle upon Tyne, Inglaterra (*Consultor temporero*)
- Preceptor T. Dalenius, Instituto de Estadística, Universidad de Estocolmo, Suecia (*Consultor temporero*)
- Dr. W. P. D. Logan, Director de la División de Estadística Sanitaria, OMS
- Dr. C. Rouquette, Chef de la Section de Pédiatrie, Institut national de la Santé et de la Recherche médicale, París, Francia (*Consultor temporero*)
- Dr. C. C. Spicer, Chief Medical Statistician, General Register Office, Londres, Inglaterra (*Consultor temporero*)
- Sr. K. Uemura, Jefe del Servicio de Métodos de Estadística Sanitaria, División de Estadística Sanitaria, OMS (*Secretario*)

* No pudo participar en la reunión el Profesor D. Schwartz, Directeur du Service de la Recherche statistique de l'Institut national d'Hygiène, Institut Gustave Roussy, Villejuif, Seine, Francia

LOS METODOS DE MUESTREO EN LAS ENCUESTAS SOBRE MORBILIDAD Y EN LAS INVESTIGACIONES SOBRE SALUD PUBLICA

Décimo informe del Comité de Expertos de la OMS en Estadística Sanitaria

El Comité de Expertos en Estadística Sanitaria se reunió en Ginebra del 23 al 29 de noviembre de 1965 para examinar la utilidad de los métodos de muestreo en las encuestas sobre morbilidad y en las investigaciones sobre salud pública. El Dr. P. Dorolle, Director General Adjunto de la OMS, abrió la reunión en nombre del Director General. El Comité eligió Presidente al Dr. F. E. Linder, Vicepresidente al Dr. M. Vacek y Relator al Profesor P. Armitage.

1. INTRODUCCION

Gran parte de la información estadística de la que depende la eficaz administración de los servicios sanitarios se obtiene gracias a vastos sistemas permanentes de notificación o de registro, que suelen abarcar a toda la población de que se trate. Esos sistemas resultarán siempre necesarios en mayor o menor medida, pero tienen el inconveniente de que son a menudo costosos y difíciles de modificar o de mejorar en función de las nuevas necesidades de información.

Por otra parte, es evidente que el funcionamiento, la eficacia y la utilización de los servicios sanitarios están supeditados a un gran número de complejas acciones recíprocas entre factores sociológicos, biológicos, administrativos y de otra índole. Para estudiar estos factores, especialmente cuando los recursos son limitados, es preciso un instrumento flexible y económico que pueda emplearse como complemento de los registros y demás sistemas permanentes de información estadística.

Las encuestas por muestreo son precisamente ese instrumento y deben considerarse un elemento esencial de los servicios de estadística sanitaria. Se han hecho grandes progresos en la práctica y en la teoría de las técnicas

de muestreo y en su aplicación a la solución de complicados problemas estadísticos, sobre todo desde la introducción de calculadoras electrónicas. La principal limitación de dichas técnicas, que es la necesidad de deducir la situación en que se encuentra la totalidad de la población de los resultados obtenidos en una pequeña fracción de la misma, queda compensada por su adaptabilidad, por la rapidez con que es posible hacer la evaluación y, con frecuencia, por la mejor calidad de la información obtenida, ya que la reducción del número de unidades estudiadas permite utilizar un personal más competente, aplicar técnicas más precisas y ejercer una vigilancia más estricta. Las estimaciones de las características de una población derivadas del estudio de una muestra bien elegida resultan exactas en la mayoría de los casos.

Conviene poner de relieve que las encuestas por muestreo no sólo son utilizables en los países desarrollados, sino que ofrecen un interés análogo, o incluso mayor, en las regiones en vías de desarrollo donde, aplicando técnicas de muestreo relativamente sencillas, es posible, a menudo, reunir informaciones que sería imposible obtener de ninguna otra manera. En los países desarrollados, esas encuestas pueden servir para completar las grandes masas de información en bruto que se acumulan con otros fines, por ejemplo en los archivos de hospitales o los registros de defunción, o para extraer de ellas una muestra igualmente informativa, pero más fácil de manejar.

2. OBJETO Y EMPLEO DE LAS TECNICAS DE MUESTREO EN LAS ENCUESTAS SOBRE MORBILIDAD Y EN LAS INVESTIGACIONES SOBRE SALUD PUBLICA

2.1 Circunstancias sanitarias en que puede resultar útil el método de muestreo

Para mayor comodidad, se entenderá por población, en el texto del presente informe, la serie completa de unidades de las que pueda tomarse una muestra. No se tratará necesariamente de una población de personas, ya que las unidades pueden ser instituciones, documentos registrados o acontecimientos. En principio, la muestra debe dar resultados representativos del conjunto de la población y uno de los principales objetivos de la teoría del muestreo es conseguir que así sea.

En salud pública hay numerosas situaciones en las que los métodos de muestreo permiten obtener resultados de una precisión aceptable con bastante menos dinero, tiempo y personal que los que exigiría una enumeración completa.

Se recurrirá a una encuesta por muestreo en una situación determinada por una o varias de las siguientes razones :

- a) cuando la encuesta por muestreo sea el único medio posible de reunir los datos necesarios,
- b) cuando los menores gastos y el personal menos numeroso que requiere una encuesta por muestreo sean factores decisivos,
- c) cuando sea importante obtener con rapidez los resultados que se buscan,
- d) cuando, como ocurre a menudo, sea posible recoger observaciones más fidedignas con un estudio de alcance limitado.

Sería demasiado largo describir en este trabajo todas las aplicaciones posibles del muestreo estadístico en salud pública. No obstante, tal vez sea útil mencionar algunos de los principales tipos de investigación en los que ese método puede desempeñar un papel importante.

2.1.1 *Evaluación del estado de salud de una población*

En numerosos países se dispone de información completa sobre las características fundamentales de la población, sobre determinados acontecimientos demográficos, sobre las enfermedades de notificación obligatoria y sobre otras cuestiones de especial interés para la salud pública. Sin embargo, la información acerca de la morbilidad, del estado de nutrición, etc., ha de reunirse por lo general mediante encuestas especiales por muestreo, las cuales pueden abarcar una amplia serie de condiciones sanitarias, o por el contrario versar sólo sobre una enfermedad o sobre un grupo de enfermedades afines. Otras veces se trata de obtener información sobre deficiencias físicas o mentales, sobre la talla y el peso de los individuos o sobre mediciones fisiológicas tales como la tensión sanguínea o las pruebas de la función respiratoria.

En algunos países en vías de desarrollo donde no existen estadísticas demográficas de base, los métodos de muestreo son sumamente útiles para recoger datos acerca de la estructura de la población y de las tendencias demográficas.

Existen archivos médicos muy importantes en no pocos países, pero el coste del análisis completo de esos documentos y de la centralización de los resultados sería prohibitivo. Las encuestas por muestreo en archivos son por lo tanto muy útiles para extraer de ellos información esencial, tanto más cuanto que el alcance limitado de la operación permite realizar un estudio crítico de la calidad de la información que contienen los archivos. En algunos países, los expedientes médicos y de otra índole relativos a un mismo individuo dependen de organismos administrativos distintos, por lo cual no siempre es fácil reunir todos los datos. Es preciso, por supuesto, fomentar la adopción de sistemas de registro centralizados, pero los métodos modernos que permiten el enlace entre registros que se llevan

por separado serán sin duda de gran utilidad en ese tipo de encuestas por muestreo.

2.1.2 *Estudio de los factores que influyen sobre la salud*

Al estudiar la etiología de las enfermedades importa recoger información sobre la importancia de la morbilidad en diversos subgrupos de la población. Es útil, por ejemplo, saber cómo varían la incidencia o la prevalencia de una enfermedad determinada en función de las condiciones de la vivienda, del empleo, de la alimentación, de los hábitos personales o de los antecedentes genéticos de los pacientes. Para ello será preciso reunir no sólo datos médicos, sino también informaciones de carácter económico y social. En los estudios etiológicos de este tipo se hacen sobre todo comparaciones entre subgrupos diferentes, por ejemplo, se compara la incidencia de una enfermedad maligna en individuos con diferentes hábitos personales. A veces, puede ser necesario obtener datos económico-sociales para estudiar los efectos de la mala salud sobre las condiciones de vida.

2.1.3 *Estudios sobre la administración de los servicios sanitarios*

Para planificar la ampliación de los servicios sanitarios es indispensable disponer de información fidedigna sobre diversos puntos: necesidad de servicios particulares, servicios ya existentes, medida en que se utilizan, deficiencias de que adolecen, costo, personal necesario, etc. Las encuestas por muestreo en archivos administrativos o médicos permiten obtener acerca de los servicios sanitarios una información más detallada de la que podría lograrse de otro modo, por ejemplo, en relación con el estudio de las características de las recetas de los médicos generales. De igual modo, las encuestas sobre las familias pueden facilitar informaciones muy útiles sobre la utilización de los servicios sanitarios. Los métodos de muestreo pueden utilizarse también en trabajos de investigación operativa, por ejemplo, en estudios sobre los sistemas de convocación de los pacientes.

2.1.4 *Evaluación de la eficacia de las medidas sanitarias*

Siempre que sea posible, los efectos de los cambios introducidos en las medidas terapéuticas o profilácticas deben ser objeto de experimentos controlados, en el curso de los cuales los individuos u otras unidades que puedan verse afectados por esos cambios se distribuirán al azar entre grupos que se someterán, respectivamente, a los antiguos y a los nuevos tratamientos. Sin embargo, este procedimiento resulta a veces inaplicable; en ese caso, se podrán aplicar las nuevas medidas en una zona limitada y determinar mediante encuestas las características de la población antes y después de introducirse el cambio, haciendo observaciones paralelas en

una zona testigo donde esas medidas no se hayan aplicado. Los progresos de un programa de erradicación del paludismo, por ejemplo, pueden evaluarse midiendo la proporción de portadores de parásitos antes, en el curso y después de la fase de ataque de la campaña. Esas mediciones se podrán hacer con más facilidad en muestras de la población total. De igual modo, la eficacia de un programa de educación sanitaria se podrá valorar en muestras de la población estudiadas antes y después de la ejecución de dicho programa.

2.1.5 *Estudios sobre higiene del medio*

Las encuestas por muestreo desempeñan un papel importante en la vigilancia permanente de las condiciones de higiene. La población objeto del muestreo consiste a menudo en especímenes de alimentos o de agua y la finalidad de la investigación es comprobar que la contaminación no excede el nivel máximo tolerable. Esta utilización del muestreo está estrechamente relacionada con los métodos de inspección y de control de la calidad de los productos industriales y plantea diversos problemas especiales que no se examinan en detalle en el presente informe.

2.1.6 *Explotación rápida de los datos*

Cuando las informaciones se recogen por enumeración completa, la tabulación de todos los datos brutos puede llevar bastante tiempo. En ese caso conviene tratar rápidamente una pequeña fracción del conjunto de los datos para obtener con rapidez resultados útiles. Este es el procedimiento seguido hoy día en muchos países para el análisis preliminar de los resultados de los censos nacionales.

2.1.7 *Verificación de la calidad de la información*

El muestreo resulta asimismo útil para verificar la calidad de la información. Por ejemplo, se puede estudiar con detenimiento una pequeña proporción de los certificados de defunción, cotejándolos con historiales clínicos y con informes de autopsias, a fin de determinar la exactitud de las indicaciones relativas a las causas de defunción. En toda encuesta por muestreo conviene también estudiar minuciosamente una submuestra de los resultados con objeto de descubrir posibles errores o deficiencias.

2.2 **Circunstancias que no se prestan al empleo de los métodos de muestreo**

El muestreo desempeña un papel esencial en las encuestas epidemiológicas y de salud pública, pero su empleo está contraindicado en determinadas circunstancias. Así ocurre, por ejemplo, en los tres casos siguientes:

a) Cuando ha de reunirse información sobre cada miembro de la población con fines ajenos a la estadística, por ejemplo: es preciso llevar

un expediente médico para cada paciente hospitalizado ; la inscripción de todos los nacimientos, defunciones y matrimonios es, por lo general, legalmente obligatoria ; para descubrir el origen de una epidemia o los focos residuales de una enfermedad endémica se necesitan informaciones detalladas sobre todos los casos conocidos. Cuando se dispone de informaciones completas de este tipo puede convenir, sin embargo, en ciertos casos, efectuar determinadas averiguaciones estudiando una muestra de toda la documentación disponible. En otros casos, en cambio, puede ser preferible aprovechar la circunstancia de que existen datos completos para analizarlos en su totalidad.

b) Cuando se necesiten datos relativos a ciertas subdivisiones de la población formadas por un pequeño número de individuos. En ese caso el muestreo no permite obtener informaciones suficientemente precisas. Por ejemplo, no es posible obtener, con ese método, estadísticas demográficas y sanitarias satisfactorias en circunscripciones administrativas muy pequeñas. De igual modo, sólo la enumeración completa permite calcular las tasas de mortalidad para ciertas causas de defunción poco frecuentes.

c) Cuando el muestreo en una colectividad determinada pueda crear un sentimiento de discriminación. En ese caso, será mejor incluir en la encuesta a todos los habitantes, en vez de limitarse a una muestra.

El acopio de información relativa al conjunto de la población puede considerarse como un muestreo al 100 %, y no pocas de las consideraciones formuladas en el presente informe acerca de las encuestas por muestreo son igualmente aplicables a las encuestas por enumeración completa (véase, por ejemplo, la sección 5, que trata de los errores independientes del muestreo). Hay, sin embargo, una diferencia cualitativa, y es que, en una encuesta por enumeración completa, no es necesario recurrir a la operación suplementaria que supone la elección de la muestra. Por eso, si por razones de precisión se estima necesaria una muestra relativamente amplia (por ejemplo, del 75 % de la población), será sin duda preferible efectuar una encuesta completa.

El investigador debe tener siempre presente que las encuestas por muestreo han de emprenderse con el fin de alcanzar un objetivo bien definido y que es preciso evaluar cuidadosamente las ventajas que presentan y los gastos que acarrearán. Esa evaluación puede llevar a la conclusión de que, en una situación determinada, una encuesta por muestreo no ofrece ningún interés, o que debe efectuarse en una escala reducida.

2.3 Algunos tipos de encuestas por muestreo

Las encuestas por muestreo pueden utilizarse para obtener informaciones sobre numerosos aspectos de la morbilidad y de la salud pública. Según la materia estudiada, se utilizarán distintas fuentes de información y dife-

rentes tipos de datos. Para cada materia, se dispondrá, además, de fuentes de información y de tipos de datos de una gran diversidad.

No es posible hacer una lista exhaustiva de todas las categorías en las que pueden agruparse las fuentes y los tipos de información, pero tal vez sea útil mencionar algunos de los principales criterios de clasificación.

2.3.1 Fuentes de información

a) *Datos relativos a los individuos.* En algunas encuestas los datos relativos a la salud los proporciona el propio individuo, sin necesidad de un interrogatorio personal. Así sucede con los cuestionarios empleados en las encuestas por correo; en algunos países también deben llenar cuestionarios de este tipo los enfermos que acuden a ciertos servicios médicos. Los datos así obtenidos pueden servir de base a las encuestas por muestreo.

En otras encuestas los interrogatorios están a cargo de un personal adiestrado con ese fin (aunque no necesariamente médico). En esos casos, como en el de los cuestionarios que llenan los propios interesados, la información suele limitarse a la notificación de los síntomas y a la utilización de los servicios sanitarios y la calidad de las respuestas deja mucho que desear.

En algunas encuestas los datos relativos al individuo consisten en observaciones o juicios formulados por terceras personas. Esos datos pueden proceder de informes sobre exámenes médicos de carácter general o relacionados con una enfermedad determinada.

Un gran número de encuestas por muestreo se basan en los archivos médicos existentes. Los expedientes pueden referirse a enfermos que han recurrido a un servicio médico determinado: hospital, centro sanitario, médico general, servicio de higiene del trabajo, etc.; también puede tratarse de fichas generales preparadas para una caja de seguridad social o con algún otro fin.

b) *Datos relativos a las instituciones.* En los estudios sobre el funcionamiento y la administración de los servicios sanitarios puede ser conveniente obtener información tanto sobre las características de determinadas instituciones como sobre los individuos que reciben asistencia médica. Es posible que esos datos se encuentren ya en los archivos administrativos; de lo contrario, hay que solicitarlos directamente a las instituciones de que se trate.

2.3.2 Cobertura de la encuesta

a) *Alcance geográfico.* Algunas encuestas comprenden comparaciones entre las condiciones existentes en diferentes países; por ejemplo, las investigaciones internacionales en colaboración son una importante fuente de informaciones epidemiológicas. Como en esas encuestas el acopio de

datos en los distintos países incumbe normalmente a organismos nacionales, hay que esforzarse especialmente por conseguir la uniformidad de las definiciones y los métodos. Otras encuestas por muestreo pueden llevarse a cabo en el plano nacional, regional o local.

b) *Alcance numérico.* Una encuesta por muestreo puede abarcar a toda la población de una zona determinada o limitarse a ciertas subpoblaciones, como por ejemplo personas de distintas profesiones o grupos de edad o que sufren ciertas enfermedades. En una encuesta general sobre una población humana puede ser necesario realizar un estudio especial de ciertos subgrupos, como los nómadas, por ejemplo.

2.3.3 *Relaciones temporales*

a) *Naturaleza de las observaciones.* La información sanitaria (estado de salud de un individuo, características de una institución médica, grado de contaminación de los alimentos, etc.) puede referirse a un momento preciso en el tiempo. Se encuentran en este caso, en las encuestas sobre morbilidad, los estudios que tienen por objeto evaluar la prevalencia de ciertas enfermedades en un momento determinado. Por otra parte, esa información puede referirse a acontecimientos que se suceden a lo largo de un cierto periodo. En una encuesta única sobre individuos se podrá interrogar a los interesados acerca de sus antecedentes médicos o se podrá obtener la misma información de los archivos correspondientes. Las encuestas pueden comprender observaciones relativas a varios momentos diferentes; los datos relativos a sucesos ocurridos después de iniciada la encuesta se pueden obtener en los archivos (por ejemplo, examinando los certificados de defunción) o mediante la repetición de la encuesta. Las encuestas repetidas pueden referirse a diferentes individuos en cada ocasión o pueden ser longitudinales, es decir comprender observaciones repetidas de los mismos individuos (véase la sección 3.3).

b) *Encuestas repetidas.* Ciertas encuestas, en particular las que se refieren a la situación sanitaria de un país, se pueden organizar sobre una base permanente, es decir que el mismo organismo efectúa a intervalos regulares encuestas esencialmente análogas con objeto de obtener una visión continua del estado de salud de la población. Las muestras utilizadas en esas encuestas pueden ser total o parcialmente diferentes cada vez.

3. PREPARACION DE LAS ENCUESTAS POR MUESTREO EN SALUD PUBLICA

Como cualquier otra investigación científica en gran escala, una encuesta importante por muestreo exige tiempo y dinero, y plantea problemas administrativos. Incluso un sencillo estudio resultará puro despilfarro

si no permite recoger la información deseada. Por eso, es muy importante planificar con todo detenimiento el conjunto de la operación antes de empezar a ejecutarla. Debe haber en todo momento una estrecha colaboración entre los asesores en estadística y las autoridades directamente interesadas por el tema de la encuesta. Conviene que esta colaboración se inicie desde las primeras fases de la planificación y que prosiga hasta que se publique el informe definitivo y se termine la evaluación posterior a la encuesta.

No es posible describir en el presente informe todos los problemas que se plantean a este respecto, pero cabe mencionar algunos de los más importantes.

3.1 Objetivos, condiciones y recursos

En este epígrafe se incluyen los puntos siguientes :

a) Especificación del problema sanitario para cuya solución se prepara la encuesta por muestreo y análisis de todos los indicios disponibles sobre el particular.

b) Especificación de la población objeto del muestreo, o sea, de la población acerca de la cual se necesitan datos.

c) Variables y características que han de estudiarse. Se tendrá debidamente en cuenta cualquier otra información que pueda reunirse sobre el tema y se determinarán su exactitud y lo que costaría su explotación.

d) Métodos de clasificación. En una encuesta por muestreo que tenga por objeto determinar la prevalencia de una determinada enfermedad, por ejemplo, puede ser conveniente clasificar los resultados por grupos de edad, por sexo o por regiones, o con arreglo a diversas combinaciones de esos factores. A menudo resulta útil preparar cuadros esquemáticos a fin de definir con precisión los resultados que se buscan.

e) Grado de exactitud requerido. Por « exactitud » se entiende la concordancia entre el valor efectivo de una característica de la población estudiada y la estimación de esa característica a partir de la muestra. En la exactitud influyen tanto los errores de muestreo (es decir, los errores imputables a la elección de una muestra y no de otra) como los errores independientes del muestreo (es decir, equivocaciones que también se producirían en una encuesta por enumeración completa : errores de observación y de ordenación; por ejemplo). Estos últimos errores pueden obedecer a variaciones no sistemáticas, y se habla entonces de « precisión », y pueden comprender asimismo desviaciones sistemáticas (véanse las secciones 4.5 y 5).

f) Coste probable y personal necesario. Hay que calcular el coste aproximado de cada una de las partes integrantes de la encuesta y, en

particular, prever en el presupuesto los gastos que acarrearán las operaciones de tabulación y análisis estadístico y, de ser posible, los estudios especiales mencionados en la sección 7:

g) Establecimiento de métodos para evaluar los factores técnicos de la encuesta que puedan ofrecer interés para la planificación de futuros trabajos (véase la sección 6.2).

h) Estudio crítico de las aplicaciones probables de los resultados.

3.2 Definición del plan y de los métodos de la encuesta

Los puntos que han de tenerse en cuenta son los siguientes :

a) Tipo de datos que han de reunirse (véase la sección 2.3) y documentación necesaria (formularios de registro, cuestionarios, etc.).

b) Unidad de encuesta (persona, historial clínico, muestra de leche, etc.).

c) Unidad y base del muestreo. La unidad de muestreo es la unidad fundamental que puede ser objeto de selección. Puede ser, pero no es necesariamente, idéntica a la unidad de encuesta antes mencionada ; por ejemplo, la unidad de encuesta podrá ser el individuo y la unidad de muestreo la familia. La base del muestreo es la documentación que permite elegir las unidades de muestreo. Puede consistir en una lista de unidades de muestreo (en algunos países las listas electorales, por ejemplo, constituyen una base de muestreo útil cuando se trata de estudiar adultos) o en un mapa geográfico a partir del cual pueden construirse las unidades de muestreo.

d) Plan de muestreo. Es la descripción del método utilizado para elegir las unidades de muestreo (este punto se examina detenidamente en la sección 4).

e) Volumen de la muestra. De esta cuestión se trata en la sección 4.5.

f) Descripción de las encuestas auxiliares. Puede tratarse de encuestas piloto efectuadas antes de la encuesta principal. Las encuestas piloto proporcionan a veces datos útiles para la elección del plan de muestreo de la encuesta principal y, lo que quizá sea todavía más importante, ofrecen la posibilidad de estudiar con detenimiento el conjunto de operaciones previstas. Entre las encuestas auxiliares figuran también los estudios complementarios que se hacen después de la encuesta principal y las investigaciones especiales que tienen por objeto verificar la calidad y la exactitud de la información recogida.

g) Calendario del conjunto de la operación, donde se precise la duración del estudio y el momento del año al que se refieren los datos (véase la sección 3.3).

- h) Origen y formación del personal (véase la sección 3.4).
- i) Métodos de ordenación y análisis de los datos.

Muchos de los puntos mencionados en la presente sección y en la sección 3.1 están estrechamente relacionados entre sí. Podrá ser necesario, por ejemplo, modificar los objetivos de una encuesta cuando se conozcan las bases de muestreo utilizables. Ha de hacerse hincapié en que el tiempo dedicado a los estudios preliminares no es tiempo perdido ; en efecto, una encuesta por muestreo mal preparada puede ser más perjudicial que la ausencia de encuesta.

Los métodos de ejecución, fijados desde un principio, deben describirse en un documento que se comunicará a todo el personal que participe en la encuesta.

3.3 Momento del muestreo

La prevalencia de numerosas enfermedades está sujeta no sólo a variaciones debidas al azar sino también a fluctuaciones estacionales a largo plazo. Es indispensable tener en cuenta todos esos cambios en el momento de preparar una encuesta sobre morbilidad.

La mayoría de las encuestas sobre morbilidad tienen por objeto determinar un índice reciente, probablemente en el supuesto implícito de que ese índice es representativo de la situación durante un periodo bastante largo. De ello se deduce que, si hay motivos para pensar que las fluctuaciones estacionales serán importantes, la muestra debe abarcar las diferentes estaciones de un modo sistemático y de tal manera que no haya ninguna confusión (o interacción) entre las variaciones geográficas observadas por el grupo investigador a medida que éste recorre el país y las verdaderas variaciones estacionales. Además, si las variaciones de un año a otro son importantes, la encuesta deberá prolongarse durante un largo periodo o repetirse a intervalos determinados.

Otro tipo de encuesta es el que tiene por objeto determinar los efectos sobre la morbilidad de medidas o campañas de carácter oficial. También en este caso es preciso eliminar los efectos estacionales ; si, por ejemplo, la encuesta ha de repetirse a intervalos anuales, las operaciones sobre el terreno habrán de ejecutarse cada año en la misma época.

Cuando se trata de estudiar variaciones en el tiempo, se podrá conseguir una precisión mucho mayor mediante encuestas longitudinales, en el curso de las cuales se observa varias veces a cada individuo. A menudo resultará imposible lograr que cada individuo sea efectivamente observado cada vez ; incluso cuando esto sea posible, no siempre será aconsejable, ya que una muestra que es efectivamente representativa de la población en un momento dado lo será probablemente cada vez menos con el transcurso del tiempo. Un método útil a este respecto es el de la sustitución parcial, que consiste

en sustituir cada vez una fracción de la muestra. Esta sustitución puede organizarse con arreglo o un sistema de rotación, a fin de que los individuos ya observados vuelvan a formar parte de la muestra al cabo de cierto tiempo.

En un estudio sobre el crecimiento del individuo durante un periodo prolongado, por ejemplo, los veinte primeros años de vida, no es necesario prolongar la encuesta durante el mismo número de años. En este ejemplo se podrá observar anualmente durante unos cuantos años una muestra de niños de todas las edades, manteniendo a cada niño en la muestra durante un plazo de dos o tres años, por ejemplo.

3.4 Elección del personal

En la preparación de una encuesta por muestreo o de un programa permanente de encuestas, debe estudiarse detenidamente la cuestión de la selección del personal. Las calificaciones exigidas al personal dependerán necesariamente de los objetivos de la encuesta y de las características particulares de la información que se busque. En la mayoría de los países hay una grave penuria de personal médico, pero con frecuencia puede recurrirse con resultados satisfactorios al empleo de investigadores que no sean médicos. Se tiene ya una experiencia considerable del éxito obtenido con el empleo de ese tipo de investigadores para la ejecución de algunas operaciones técnicas; en las encuestas sobre tuberculosis, por ejemplo, ese personal, después de recibir un adiestramiento adecuado, ha sido utilizado con excelentes resultados para la selección y el examen de radiografías. De modo análogo, los investigadores no médicos se emplean a menudo con eficacia para obtener datos sobre la morbilidad y el absentismo profesional.

Es indispensable dar al personal un adiestramiento completo, tanto en lo que se refiere a los métodos de observación como a las técnicas más perfeccionadas que permiten reducir los errores debidos al observador. Por otra parte hay que prever un sistema que permita ejercer una vigilancia constante de la calidad del trabajo realizado, en particular en lo que atañe a la regularidad y a la exactitud de las observaciones.

El personal encargado de una encuesta de muestreo sobre el terreno debe ser capaz de entrar fácilmente en comunicación con los individuos interrogados u observados. Del mismo modo, en las encuestas basadas en archivos el personal debe conocer el contenido y las posibles lagunas de los registros.

3.5 Organización de encuestas nacionales de salud pública por muestreo

En muchos países hay organismos permanentes que se encargan de proyectar y ejecutar encuestas por muestreo sobre temas muy diversos y que tienen a su servicio especialistas en la teoría y la práctica de este tipo de trabajos. Si bien esos organismos suelen ocuparse sobre todo de encues-

tas por muestreo sobre cuestiones económicas, sociales o agrícolas, sus servicios y su personal pueden utilizarse con provecho para efectuar encuestas de morbilidad u otros estudios de salud pública que exijan el empleo de técnicas de muestreo. Conviene asimismo examinar la posibilidad de utilizar para las encuestas sanitarias las bases de muestreo establecidas con otros fines.

Las encuestas por muestreo sobre salud pública van desde los estudios nacionales de carácter permanente hasta las encuestas de menor alcance sobre determinadas enfermedades, localidades, sectores de la población o instituciones sanitarias. Las encuestas en gran escala exigen una preparación y una gestión cuidadosas, importantes recursos y un personal dotado de una experiencia considerable. En los países con poca experiencia en la materia será conveniente empezar en pequeña escala. Una vez adquirida la experiencia necesaria, se podrá ir ampliando gradualmente el ámbito y el volumen de las encuestas de acuerdo con las necesidades de los programas de salud pública. En la determinación de la morbilidad se recomiendan las encuestas en pequeña escala que permiten conocer los tipos de datos que cabe obtener sin ayuda de un personal numeroso y muy calificado, y sin recurrir a material de laboratorio complicado u otros medios de diagnóstico costosos.

A veces es conveniente que un organismo central asuma la responsabilidad de la coordinación nacional de las encuestas por muestreo sobre morbilidad y salud pública. Entre sus funciones podrían figurar la difusión de información general sobre las encuestas recientes o en curso, la coordinación de los resultados obtenidos en evaluaciones posteriores a la encuesta como las descritas en la sección 6.2 y acaso también la formación de personal.

3.6 Encuestas con finalidad múltiple

En salud pública se efectúan muchas encuestas por muestreo que tienen más de una finalidad. Independientemente de las encuestas especiales, que versan sobre un solo problema de salud pública (aunque puedan observarse distintas variables), existen encuestas sanitarias generales, que abarcan varias cuestiones diferentes. Ambos tipos de encuesta tienen su utilidad.

En un tercer tipo de encuestas, que podrían llamarse « encuestas con finalidad múltiple », se estudian simultáneamente cuestiones de salud pública y problemas de carácter muy diferente, como la economía o la educación. Por desgracia, algunas de estas encuestas no dan siempre resultados satisfactorios por la imposibilidad de utilizar planes de muestreo diferentes para las diversas materias examinadas. No obstante, las encuestas con finalidad múltiple presentan ventajas evidentes desde el punto de vista de la economía de esfuerzos, particularmente en los países en desarrollo,

donde los desplazamientos son lentos y donde con frecuencia no existen bases de muestreo aplicables a las familias ; por otra parte, puede ser útil recoger sobre un mismo individuo informaciones simultáneamente relativas a la salud y a otros factores como las condiciones económicas y sociales.

Estas ventajas han de compararse con los posibles inconvenientes : dificultades para formar el personal de encuesta, longitud de los cuestionarios que puede ser necesario utilizar y lentitud en el análisis de los resultados ; en efecto, si cada tema es objeto de una encuesta distinta, es posible analizar los resultados tan pronto como la encuesta termina. Pueden surgir asimismo dificultades de orden administrativo, cuando las materias estudiadas son de la competencia de diferentes servicios.

Desde el punto de vista del análisis de los resultados, no es siempre fácil determinar el volumen óptimo de la muestra, ya que el número de observaciones necesarias varía según el tema. En esos casos, puede ser conveniente recoger información sobre determinados temas a partir de un subgrupo de la muestra total (véase la sección 4.5).

3.7 Información sobre la preparación de encuestas de salud pública por muestreo

El Comité estima que es particularmente necesario dar a conocer en la mayor medida posible al personal interesado los problemas que plantea la preparación de encuestas por muestreo sobre morbilidad y salud pública y las soluciones adoptadas para resolverlos. En consecuencia, el Comité recomienda a la OMS que tome medidas encaminadas a recoger y difundir esa información, procurando abarcar tanto las cuestiones generales que acaban de examinarse como los problemas de carácter más técnico relacionados con el plan de muestreo que se tratan en la sección 4.

4. CUESTIONES TECNICAS RELACIONADAS CON EL PLAN DE MUESTREO

4.1 Elección de la muestra

Debe elegirse una muestra que permita proceder a una estimación satisfactoria de las características de la población y, al propio tiempo, determinar la precisión de esa estimación. Ambos objetivos pueden alcanzarse aplicando correctamente el muestreo por probabilidad, en el cual cada unidad de muestreo tiene una probabilidad conocida de ser seleccionada. En el muestreo aleatorio simple, cada unidad tiene las mismas probabilidades de ser elegida y todas las posibles muestras de un cierto volumen tienen iguales probabilidades de ser seleccionadas. Otros tipos de muestreo por probabilidad son el muestreo aleatorio con probabilidades

de elección diferentes (pero conocidas) para diferentes unidades y los métodos de estratificación y de selección por fases sucesivas, que se describen más adelante. Todos estos métodos se fundan en la elección aleatoria, que cabe considerar como el equivalente de un sorteo, si bien la operación resulta en la práctica más fácil gracias al empleo de tablas de números aleatorios. El muestreo aleatorio no garantiza la exacta coincidencia de las características de la muestra y de las de la población estudiada, pero permite obtener una probabilidad conocida según la cual su divergencia se sitúa dentro de determinados límites.

Otra forma de muestreo por probabilidad que suele aceptarse es el sondeo sistemático, en el cual las unidades elegidas para constituir la muestra ocupan posiciones igualmente espaciadas en la base del muestreo y la primera unidad de esa base se elige al azar. Por ejemplo, en una lista de familias, de individuos o de zonas geográficas, se puede escoger una unidad de cada cien de la lista, fijando el punto de partida al azar. A veces, el conjunto de la muestra comprende varias muestras sistemáticas independientes. Salvo cuando se emplea este último método, es difícil determinar con exactitud la precisión de una muestra sistemática. Esta precisión puede muy bien ser mayor que cuando se usa una simple muestra aleatoria del mismo volumen, dado que si las características de las unidades varían de manera uniforme a medida que se recorre la base del muestreo, es probable que esa variación esté representada con mayor exactitud en una muestra sistemática que en una muestra aleatoria simple.

Otro método que se utiliza a veces por su comodidad desde el punto de vista administrativo es el de la elección razonada: la muestra se elige porque existen razones para considerarla como representativa de la población. Se puede proceder deliberadamente de suerte que la muestra represente ciertas características en la población, cuando estas últimas se conocen. Es posible, por ejemplo, hacer coincidir la distribución por edad y por sexo de una muestra de individuos con la de la población pero, dentro de esos cupos, la selección se deja a la discreción del investigador. El inconveniente de este método es que se corre el riesgo de que la muestra no sea representativa de la población en lo que se refiere a una característica que no se ha tenido en cuenta al formarla. Este método no permite apreciar realmente los probables efectos de esas discrepancias y, por lo tanto, no se recomienda.

4.2 Muestreo estratificado

En la elección de una muestra aleatoria simple, se prescinde de cualquier información previa acerca de la distribución de determinadas características de las unidades de muestreo. Sin embargo, es frecuente disponer de ese tipo de información. Uno de los principales métodos que permiten sacar partido de estos datos es la « estratificación ». La población se divide en

grupos o estratos según una o varias características y de cada estrato se toma una fracción de muestreo determinada (que puede ser constante o variar de una muestra a otra). Cabe recurrir a la estratificación para conseguir uno o varios de los siguientes objetivos : *a*) una mayor precisión (en comparación con la de una muestra aleatoria simple de volumen equivalente) de las estimaciones globales del valor de la característica de que se trate en el conjunto de la población ; *b*) la extensión de la muestra al conjunto del ámbito de la encuesta ; y *c*) la obtención de estimaciones suficientemente exactas para diversas subsecciones de la base del muestreo.

Para la estratificación pueden utilizarse características cualitativas (como la zona geográfica o el grupo profesional) así como variables numéricas (como los ingresos), si bien estas últimas deben clasificarse previamente por categorías.

Los objetivos *b*) y *c*) se pueden alcanzar mediante la elección de fracciones de muestreo adecuadas en diferentes estratos, con la particularidad de que estas fracciones pueden ser relativamente grandes en los subgrupos importantes de la población cuyo número de individuos es demasiado pequeño para estar correctamente representados en una simple muestra aleatoria. La mayor precisión considerada como objetivo *a*) se obtendrá en la práctica con casi todas las formas de estratificación, sobre todo cuando los estratos sean bastante homogéneos desde el punto de vista de la variable estudiada, pero difieran considerablemente entre sí.

Los dos principales inconvenientes de la estratificación son los siguientes : 1) una característica de estratificación adecuada para uno de los aspectos de una encuesta con finalidad múltiple (véase la sección 3.6) puede ser totalmente inaplicable para otro aspecto de la misma encuesta ; 2) cuando la variabilidad en el interior de los estratos es relativamente grande en comparación con la variabilidad entre estratos, el aumento de precisión será pequeño y tal vez insuficiente para justificar los mayores gastos que supone la ejecución de un muestreo estratificado y el análisis de sus resultados.

4.3 Muestreo por fases sucesivas

En el muestreo por fases sucesivas se divide primero la base del muestreo en una serie de unidades de muestreo de primer orden, de entre las cuales se elige una muestra ; después, se subdivide cada unidad de primer orden comprendida en la muestra en unidades de segundo orden, y así sucesivamente. En esta forma de muestreo por fases sucesivas se requiere una base completa de unidades de primer orden, pero para la segunda fase del muestreo sólo se necesitan bases para las unidades de primer orden ya seleccionadas. En cualquiera de las fases puede efectuarse, si se estima oportuno, una estratificación o hacer variar la fracción de muestreo.

El muestreo por fases sucesivas presenta dos ventajas principales. La primera es que permite concentrar los recursos disponibles en un número limitado de secciones (por ejemplo, zonas geográficas) de la base. De esta manera se obtiene una reducción del coste por unidad de encuesta ya que algunos de los gastos generales de una encuesta son proporcionales al número de centros de investigación que han de establecerse y no al número de unidades de encuesta elegidas. La segunda ventaja es que las encuestas por fases sucesivas resultan más económicas en los casos en que es difícil obtener una buena base de muestreo, ya que en la segunda fase sólo se establecen bases para las unidades elegidas en la primera.

En cambio, el muestreo por fases sucesivas presenta dos inconvenientes principales. En primer lugar, los errores de muestreo suelen ser mayores pues la variabilidad entre unidades de muestreo definitivas pertenecientes a la misma sección de la base es, por lo general, menor que la que existe entre secciones. Para un volumen de muestra determinado se obtendrán más informaciones, aunque con mayores gastos, distribuyendo la muestra total entre un mayor número de secciones de la base. En segundo lugar, pueden surgir algunas dificultades en el análisis de los resultados pues, en las diversas fases del muestreo, las unidades de muestreo suelen ser de distinto volumen, por lo que se refiere al número de sus elementos comprendidos en las unidades finales.

A este respecto, es útil, en los muestreos de dos fases, elegir una unidad de primer orden cuya probabilidad de elección es proporcional al número de unidades de segundo orden que contiene y escoger luego, en la segunda fase, muestras de volumen constante. Este procedimiento, llamado de « autponderación », simplifica el trabajo de análisis de los datos y garantiza que todas las unidades de segundo orden tienen la misma probabilidad de quedar comprendidas en la muestra. En los planes de muestreo que constan de más de dos fases se pueden aplicar procedimientos análogos.

El muestreo por fases sucesivas supone la utilización de muestras que están, en cierta medida, aglomeradas, en lugar de estar dispersas de un modo más o menos uniforme en el conjunto de la población. Esta es la razón de que este tipo de muestreo se denomine a veces « muestreo en racimo » (« cluster sampling »). El mismo término se utiliza ocasionalmente para designar más precisamente cualquier plan de muestreo en el que la población se divide en grupos, una muestra de grupos se elige por muestreo en una sola fase o en fases sucesivas, y los grupos seleccionados se investigan de modo exhaustivo (enumeración completa). En este sentido el muestreo en racimo ofrece varias ventajas :

a) Dentro de los « racimos » no es necesario definir unidades de muestreo, ni preparar una base, ni elegir una muestra.

b) El coste de las operaciones sobre el terreno por unidad de encuesta es más bajo. Resulta, en efecto, casi tan fácil obtener información para el

conjunto del racimo que para una submuestra. Por ejemplo, si en una fase cualquiera las unidades son familias, a menudo no merecerá la pena seguir obteniendo nuevas submuestras dentro de las familias.

c) El muestreo por « racimo » es con frecuencia más aceptable para la población estudiada ; por ejemplo, la elección de un « racimo » de poblados evita la situación embarazosa que plantea la necesidad de interrogar a algunas personas y a otras no.

d) Pueden hacerse observaciones más precisas. En una encuesta sobre mortalidad, por ejemplo, notifican a veces la misma defunción varias familias de un mismo pueblo : este error se puede évitarse más fácilmente si la encuesta abarca al pueblo entero.

El principal inconveniente de esta forma de muestreo « en racimo » es la disminución de la eficacia generalmente asociada a la formación de « racimos ». La eficacia del muestreo depende de la variabilidad entre « racimos » y en el interior de cada uno de ellos, factor que a su vez varía según el volumen del « racimo ». Si se conocen la variabilidad y los costos, puede establecerse un volumen óptimo de « racimo » que permita obtener la mayor precisión posible para un coste dado.

4.4 Esferas de estudio

Se puede denominar « esfera de estudio » toda subdivisión de la base de muestreo acerca de la cual se desea obtener información. En las investigaciones etiológicas es a menudo conveniente comparar las características de los individuos en diferentes esferas de estudio. En las encuestas con grupo testigo, por ejemplo, se trata de comparar las características de individuos que padecen y no padecen una enfermedad determinada, a fin de esclarecer las asociaciones de factores que pueden intervenir. Si la enfermedad de que se trate es poco frecuente, se puede utilizar una fracción de muestreo mucho mayor para los individuos afectados que para los indemnes y se puede introducir una estratificación apareando un sujeto afectado y un sujeto indemne en un estrato determinado (por ejemplo, un determinado grupo de edad y un grupo del mismo sexo). En otros estudios es posible subdividir una muestra de la población con arreglo a una o varias características sociales o personales y a datos de tipo médico (como la frecuencia de las defunciones debidas a ciertas causas) recogidos durante cierto tiempo después de practicada la encuesta.

De los problemas particulares que plantean la preparación y la interpretación de las encuestas etiológicas se trata en diversas obras de epidemiología, por lo que no se examinan de modo detallado en el presente informe.

4.5 Determinación del volumen de la muestra

La exactitud con que se puede estimar una característica de la población estudiada mediante una encuesta por muestreo dependerá del número de observaciones hechas sobre la muestra, de la variabilidad entre diferentes unidades de muestreo y de la magnitud de los errores independientes del muestreo, como los mencionados en la sección 5. Es, por consiguiente, imposible determinar el volumen de la muestra necesaria sin disponer de algunas indicaciones o admitir ciertas hipótesis acerca de esos otros factores.

Si no hay errores independientes del muestreo, y se conocen o es posible evaluar de antemano la variabilidad, será posible determinar el volumen de la muestra necesaria para reducir los errores de muestreo (y por lo tanto aumentar la precisión) hasta el nivel deseado. Puede ser importante definir el grado de precisión que conviene lograr no sólo en la estimación del conjunto de la población, sino también en las distintas esferas de estudio.

Se observará que, por regla general, la variabilidad y la precisión determinan el volumen necesario de la muestra en forma de cifra absoluta y no de fracción de la población. Así, una muestra de volumen 100 tomada de una población de 100 000 individuos (es decir una muestra del 0,1 %) proporcionará prácticamente la misma información acerca de la prevalencia, por ejemplo, que una muestra de idéntico volumen tomada de una población de 1000 personas (es decir una muestra del 10 %). Si no se dispone de ninguna estimación de la variabilidad, puede ser necesario proceder con este fin a una encuesta preliminar. En las encuestas sobre el terreno, un aumento del volumen de la muestra, al influir desfavorablemente sobre la calidad de las observaciones, puede hacer aumentar la variabilidad entre unidades de muestreo y, por lo tanto, ser menos ventajosa de lo previsto. Puede ocurrir que sólo se consiga la precisión inicialmente fijada mediante una encuesta de un alcance demasiado amplio. En ese caso, el investigador ha de volver a considerar el grado de precisión deseado o recurrir a otro método para estudiar la cuestión.

Las desviaciones sistemáticas no disminuyen cuando aumenta el volumen de la muestra y, por consiguiente, limitan la exactitud que cabe lograr incluso cuando se procede por enumeración completa. La necesidad de tomar medidas para eliminar esas desviaciones sistemáticas se examina más adelante, en la sección 5.

En el muestreo por fases sucesivas, el principal factor de variabilidad es la que existe entre unidades de primer orden, y la decisión más importante que ha de tomarse en lo que se refiere al volumen de la muestra es la elección del número de unidades de primer orden. Suele ser, en cambio, menos importante el número de observaciones hechas en el interior de cada unidad de primer orden, porque con frecuencia es posible aumentar o reducir ese número sin modificar excesivamente la precisión y el costo del conjunto de la encuesta.

La exactitud requerida debe depender del objetivo de la encuesta y de la importancia de las decisiones que se deriven de sus resultados. En ciertos casos, es completamente superfluo obtener resultados de gran exactitud.

A veces, las estimaciones para ciertas características de la población deben ser más exactas que para otras. En ese caso, resulta útil el método de encuesta por fases sucesivas, en el cual se recoge cierta información para todas las unidades seleccionadas en la muestra principal. Cabe luego obtener en una submuestra de la muestra principal información suplementaria, para lo cual basta una muestra de menor volumen. Diversos caracteres de la muestra principal pueden suministrar información utilizable a efectos de la estratificación que servirá para elegir la muestra de la segunda fase.

5. ERRORES INDEPENDIENTES DEL MUESTREO

Numerosos estudios de teoría estadística se han ocupado de la estimación de la magnitud probable del error de muestreo que reside en el hecho de que una muestra no es más que una fracción de la población estudiada. En la elección del plan de muestreo, es particularmente importante cerciorarse de que, por un coste dado, los efectos del error de muestreo serán tan pequeños como sea posible, o de que la precisión requerida se obtendrá con un coste mínimo.

Igual importancia, por lo menos, tienen los errores independientes del muestreo, término que abarca todas las demás causas de disparidad entre las características observadas en la muestra y las características correspondientes de la población.

Los errores independientes del muestreo no son privativos de las encuestas por muestreo; también se producen en las encuestas por enumeración completa, donde esos errores pueden incluso ser más graves. En salud pública tienen importancia en todos los tipos de estudios y encuestas por muestreo, abstracción hecha de que estén basadas en entrevistas, en reconocimientos médicos o en archivos. Tanta importancia tiene estudiar esos errores y procurar reducirlos a un nivel aceptable, como encontrar el medio de reducir los errores de muestreo propiamente dichos.

Los errores independientes del muestreo pueden ser sistemáticos o no sistemáticos. Los errores sistemáticos (llamados a menudo desviaciones) son los que afectan al valor medio de una variable (o a la frecuencia de un atributo) y que no tienden a desaparecer a medida que aumenta el volumen de la muestra. El error sistemático puede aparecer, por ejemplo, en un país donde la tasa de mortalidad se estima mediante una encuesta sobre el terreno; la renuencia de la población a notificar las defunciones puede en efecto llevar a cifras sistemáticamente inferiores a la realidad.

Los errores no sistemáticos aparecen sobre todo en las mediciones técnicas, por ejemplo en la determinación de la presión sanguínea con un esfigmomanómetro de tipo corriente, o en la interpretación del tamaño de la induración en las encuestas tuberculínicas. Cabe afirmar que los errores no sistemáticos contribuyen a la variabilidad fundamental de las observaciones hechas sobre diferentes unidades de muestreo y que, en ese sentido, su único efecto es acentuar el error de muestreo, y que disminuyen a medida que aumenta el volumen de la muestra. No obstante, las mediciones técnicas pueden presentar también errores sistemáticos.

Los principales errores independientes del muestreo se pueden clasificar en tres grandes categorías :

a) *Errores de cobertura*, debidos al muestreo inadecuado de la población estudiada. Esta deficiencia puede imputarse a la imperfección de la base de muestreo o a una cobertura insuficiente de las unidades elegidas en la muestra. Ambas fallas pueden obedecer a la omisión o a la duplicación de unidades que han de estudiarse o a la inclusión de unidades que no es preciso investigar. La imposibilidad de proceder a las observaciones necesarias sobre todas las unidades de muestreo, imposibilidad que en las encuestas por correo o en las entrevistas se traduce por el término « sin respuesta », puede deberse a la falta de cooperación de los interesados o a otras razones que han impedido la observación : fallecimiento o cambio de domicilio, por ejemplo.

b) *Errores de observación*, que pueden ser debidos a faltas cometidas por la persona que realiza la encuesta (por ejemplo, una inscripción inexacta), a imperfecciones de los instrumentos de medida, a la persona o el objeto observado (por ejemplo, un fallo de memoria en una encuesta por entrevista o una respuesta incorrecta a un cuestionario) o a la acción conjunta de varios de estos factores.

c) *Errores de interpretación*, que pueden aparecer después de haberse recogido los datos. Puede tratarse de errores teóricos en el método de análisis estadístico, de errores de transcripción o de errores de cálculo.

La prevención de los errores de cobertura es en gran parte cuestión de organización. Si a veces es difícil eliminar completamente los defectos de la base de muestreo, es generalmente posible reducirlos a proporciones insignificantes. El problema de la falta de respuesta suele resultar más difícil de resolver. Cuando se procede a una encuesta por muestreo en una población humana, conviene casi siempre poner a los interesados al corriente de los objetivos de la encuesta, conseguir la colaboración de personas influyentes, garantizar el carácter confidencial de la información y, en algunos casos, ofrecer alicientes, como el tratamiento médico gratuito. Aun cuando se adopten disposiciones de este tipo, habrá siempre un grupo de individuos que no contestarán a las preguntas. En ese caso, se pueden tomar las medidas suplementarias que se exponen a continuación.

a) Puede emprenderse una acción intensiva para obtener respuestas de todos los miembros de este grupo, mediante diversos medios de acercamiento.

b) Esta acción puede limitarse a una submuestra de los individuos que no han respondido, aplicándose la información obtenida de esa submuestra al conjunto del grupo del que no se había obtenido respuesta.

c) Si se dispone de algún dato acerca de las características de los individuos que no han contestado (caracteres demográficos fundamentales, por ejemplo) se podrán reajustar en consecuencia los resultados del análisis.

d) Cabe sustituir los individuos que no han contestado por otros que presenten idénticas características. Este método, semejante al anterior, ha de considerarse, sobre todo, como un medio de facilitar el análisis de los datos.

Conviene poner de relieve que los métodos *c)* y *d)* no resultan nunca enteramente satisfactorios; el hecho de que un individuo no pueda ser objeto de una observación suele estar relacionado con la importancia de esa observación o con la presencia o ausencia de un cierto atributo, incluso cuando se conocen los datos conexos a que se alude en el párrafo *c)*. Estos métodos sólo serán útiles, probablemente, cuando la proporción de preguntas dejadas sin respuesta sea muy escasa.

El riesgo de «pérdidas» es particularmente grande en los estudios longitudinales. Incluso si la mayoría de las observaciones deseadas se efectúan en todos los momentos previstos, puede ocurrir que sólo un pequeño número de individuos proporcione una serie completa de observaciones durante todo el periodo de la encuesta. Por otra parte, es de temer que la muestra inicial vaya reduciéndose progresivamente con el transcurso del tiempo. Partiendo de ciertas hipótesis, se pueden aplicar en esos casos métodos especiales de análisis para llegar a una estimación de las tendencias, pero se producirá un fuerte efecto selectivo si las personas que salen del campo de la encuesta no son representativas de la población; con respecto a determinadas características.

En el informe de cada encuesta debe figurar una descripción completa de todo lo que se sepa acerca de las características de los sujetos que no han contestado: distribución por edad y por sexo, razones probables de la falta de respuesta, métodos de tratamiento del grupo formado por los que no han respondido en la fase de análisis, etc.

En el curso de recientes encuestas se han hecho varios intentos con objeto de evaluar la importancia de los errores de observación. En las encuestas por entrevista o por correo, se pueden verificar las contestaciones procedentes de una submuestra de las personas interrogadas recurriendo a los médicos, a los hospitales o a las compañías de seguros. En las encuestas basadas en archivos puede ocurrir que la calidad de los diagnósticos

inscritos en los registros médicos sea mediocre y que otras informaciones sean incompletas. En ese caso, también es posible proceder a una verificación con una submuestra de los documentos estudiados.

La mayoría de las encuestas por muestreo están a cargo de varios investigadores (en una encuesta por entrevistas intervienen, en efecto, muchas personas). Las diferencias sistemáticas del nivel general de las observaciones hechas por distintos investigadores pueden ser una importante fuente de errores independientes del muestreo. No suele ser fácil eliminar esta dificultad, pero cabe atenuarla aumentando el número de observadores. Las variaciones debidas al observador pueden reducirse al mínimo mediante la formación previa del personal (véase la sección 3.4), pero aun así es preciso medir la variación subsistente. Conviene utilizar a este respecto la técnica de las muestras parcialmente coincidentes, que consiste en atribuir submuestras independientes a diferentes investigadores. En algunas encuestas se puede proceder de manera que las mismas observaciones sean repetidas por varias personas.

Una importante fuente de errores independientes del muestreo es, en las encuestas sanitarias, la evaluación subjetiva de la gravedad de una enfermedad. Conviene muchas veces completar esas evaluaciones con las observaciones más objetivas y fáciles de reproducir (por ejemplo, la presencia de síntomas y signos) en las que se basan.

La prevención de los errores de análisis supone esencialmente una adecuada organización administrativa. El empleo de un personal auxiliar competente y la utilización de máquinas perforadoras, clasificadoras y calculadoras y, en algunos casos, de calculadoras electrónicas, contribuirá a eliminar esos errores. No debe, sin embargo, subestimarse su importancia, pues algunas encuestas costosas y prolongadas han fracasado totalmente por no haberse tomado las precauciones necesarias para prevenir los errores de ese tipo.

El Comité desea poner de relieve la importancia de los errores independientes del muestreo y pide encarecidamente que se intensifiquen los estudios teóricos y prácticos sobre esta cuestión. El Comité recomienda a la OMS que reúna y estudie toda la documentación disponible acerca de la naturaleza de los errores independientes del muestreo encontrados en las encuestas sobre morbilidad y salud pública y sobre los medios adecuados de prevenirlos. Esta información, igual que la relativa a la preparación de las encuestas y a los planes de muestreo, que se menciona en la sección 3.7, debe ponerse en conocimiento de los especialistas.

6. ANALISIS, EVALUACION Y COMUNICACION DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS POR MUESTREO

6.1 Estimación

La estimación es el proceso de generalización por el cual se pasa de la muestra a la población total. En su forma más sencilla, por ejemplo, estimación del número total de individuos de una población que presentan ciertos síntomas, la estimación puede consistir simplemente en multiplicar los resultados de la encuesta por el cociente entre el volumen de la población y el de la muestra. Esta operación se denomina « extensión ». Así, cuando en la muestra se ha elegido una unidad de cada 100, se multiplicará por 100 la cifra obtenida para la muestra.

En la práctica hay dos maneras de aumentar la eficacia y la perfección de este procedimiento :

a) La medida del « volumen » en función del cual se compara la base de muestreo con la muestra no es necesariamente el número de unidades de muestreo. Por ejemplo, si la muestra comprende una unidad-zona de cada 100, el número de personas comprendidas en la muestra no corresponderá exactamente al 1 % de la población. Los resultados de la encuesta se pueden extender multiplicándolos, no por 100, sino por el cociente entre la población y la muestra. Por regla general, se puede mejorar la precisión de las estimaciones mediante el empleo adecuado de información suplementaria relativa a la relación que existe entre la muestra y la población. En los manuales que tratan de los métodos de muestreo se exponen diversos métodos, como el de la estimación del cociente, la estimación por regresión y la estimación diferencial.

b) El factor de extensión puede variar según las diferentes partes o estratos de la población. Incluso si se utiliza una fracción de muestreo uniforme para todos los estratos, el factor de extensión puede elegirse de manera que tenga en cuenta la proporción real entre la población y la muestra en cada estrato. Este procedimiento equivale a una estratificación después del muestreo o a una reponderación de la muestra en relación con la población. Este tipo de ajuste puede efectuarse a menudo con pocos gastos suplementarios, en particular cuando se utiliza una calculadora para el análisis de los datos (véase la sección 7).

A veces ocurre que un muestreo con el que se trata de obtener una cierta fracción de muestreo no da el resultado apetecido a causa de una información defectuosa sobre la base de muestreo. Es importante descubrir esta fuente de errores y evaluarla ; si los errores son considerables, el procedimiento de estimación ha de basarse en la verdadera fracción de muestreo y no en la fracción inicialmente prevista.

Por ejemplo, en algunas encuestas efectuadas en países en desarrollo se ha elegido en una primera fase una zona-muestra con una probabilidad proporcional al censo de la población y, en la segunda fase, se ha tomado un número determinado de familias o de personas en cada zona elegida como unidad. La hipótesis sobre la que se parte es que este procedimiento permitirá obtener una muestra autoponderada (con un factor de extensión constante en todas las zonas). En la práctica, esta hipótesis resulta a menudo invalidada por la enorme disparidad (falta de proporcionalidad) entre el censo de población de cada zona y el número de familias o personas contados en el momento de la encuesta.

6.2 Evaluación ulterior a la encuesta

Se puede contribuir en gran medida al mejoramiento de los planes de encuesta mediante la ejecución de evaluaciones ulteriores a cada encuesta. En el presente trabajo, esta expresión significa la evaluación metodológica del plan de encuesta, a partir de los datos obtenidos y de la experiencia adquirida en el curso de la propia encuesta. Esta evaluación crítica puede proporcionar indicaciones muy valiosas para planear y ejecutar futuras encuestas y debe estar prevista en las fases iniciales de la organización de encuestas.

La evaluación ulterior a la encuesta puede proporcionar informaciones útiles para el planeamiento de futuras encuestas de dos maneras distintas :

a) En todo plan de muestreo es posible sacar partido de las estimaciones *a priori* de las variancias, de los costos y de los recursos que puede proporcionar la evaluación de encuestas anteriores. Cabe citar como ejemplo la aplicación de la fórmula de « distribución óptima » en el muestreo estratificado. Cuando se carece de estimaciones *a priori* de las variancias y de los gastos relativos a la observación de una unidad en los diversos estratos, puede ser necesario distribuir la muestra en proporción con el volumen de cada estrato. Pero esa distribución puede distar mucho de ser óptima si las variancias o los costos son muy diferentes según los estratos.

En ese caso, incluso estimaciones aproximativas permiten mejorar considerablemente la eficacia del muestreo. Podrían citarse ejemplos análogos con respecto a otros tipos de muestreo y, en particular, en el muestreo por fases sucesivas en el que las unidades de muestreo son « racimos » ; si se dispone de estimaciones, aunque sean muy aproximativas, que permitan apreciar la homogeneidad de las unidades que integran un mismo racimo, es posible establecer planes de muestreo más satisfactorios.

Una vez obtenidas las estimaciones de las variancias de los costos y de los recursos, puede ser instructivo estudiar, por comparación, los costos y los recursos que hubiera exigido la aplicación de otros posibles planes de muestreo así como la exactitud de cada una de las estimaciones de las características de la población obtenidas por diversos métodos.

b) La evaluación ha de abarcar asimismo otros aspectos de la encuesta, tal como ha sido practicada en la realidad. En la medida de lo posible, la evaluación debe tratar de descubrir las causas de todas las deficiencias observadas, a fin de poder eliminarlas en ulteriores encuestas. Este tipo de evaluación abarcará por ejemplo los puntos siguientes :

- i) El calendario de la encuesta ; se comparará el calendario inicialmente previsto y el que se ha seguido efectivamente, y se analizarán las razones de cualquier discrepancia importante.
- ii) La tasa de falta de respuestas registrada durante la encuesta ; se determinará también la proporción de la falta de respuestas en diversas fracciones de la muestra.

La evaluación ulterior a la encuesta puede efectuarse a menudo con muy pocos gastos suplementarios y es generalmente muy útil ; por eso, en la fase preparatoria de las encuestas deberán preverse expresamente las medidas de evaluación.

6.3 Preparación de informes sobre las encuestas por muestreo

Además de la descripción de los resultados fundamentales obtenidos en la encuesta por muestreo, es importante que el informe contenga informaciones sobre sus objetivos, su plan y su organización.

En un documento publicado recientemente por la Oficina de Estadística de las Naciones Unidas figuran recomendaciones detalladas sobre este tipo de informes. Las trece recomendaciones que se formulan a continuación se basan en gran parte en esa publicación.¹

a) *Exposición de los objetivos de la encuesta.* Deberán indicarse en términos generales los objetivos de la encuesta, el grado de exactitud requerido y el uso que se piensa hacer de los resultados.

b) *Delimitación de la cobertura de la encuesta.* Se describirá con exactitud la población que será objeto de la encuesta.

c) *Acopio de información.* Se indicará con todo detalle la naturaleza de la información deseada y se señalarán en particular los datos que se han recogido pero que no se publican. Conviene incluir en el informe ejemplares del cuestionario u otros formularios empleados así como el texto de los párrafos pertinentes de las instrucciones utilizadas en la encuesta (en particular, las normas especiales sobre codificación y clasificación). Procede mencionar asimismo los métodos empleados para verificar la exactitud de los datos en el lugar donde se han obtenido. Es importante,

¹ Naciones Unidas (1964) *Recomendaciones para la preparación de informes sobre encuestas a base de muestras* (edición provisional), Nueva York (Informes estadísticos, Serie C., Nº 1, Rev. 2).

por otra parte, indicar la categoría y el número de investigadores que han participado en la encuesta, precisando si han actuado a tiempo completo o a tiempo parcial, con carácter permanente o temporal, y dar detalles sobre su formación y sus títulos.

d) *Descripción de la base.* Se describirá de modo detallado la base de muestreo. En esa reseña se indicarán las zonas geográficas estudiadas, las categorías de los elementos incluidos en la encuesta y las fechas y las fuentes de la documentación. Si la base de muestreo ha sido modificada o construida enteramente para la encuesta, debe describirse el método seguido para la modificación o la construcción. Se darán también detalles sobre cualquier deficiencia comprobada o posible.

e) *Plan de la encuesta.* El plan de muestreo debe especificarse minuciosamente, dándose detalles sobre los tipos de unidades de muestreo, las fracciones de muestreo, las características de la estratificación y el uso de fases sucesivas. Ha de describirse asimismo el método utilizado para seleccionar las unidades de muestreo; si estas últimas no han sido elegidas al azar, el autor del informe indicará cuáles han sido las razones en las que se ha basado para utilizar otro método.

f) *Periodicidad.* Es importante indicar si se trata de una encuesta aislada o si forma parte de una serie de encuestas análogas. En este último caso, si algunas unidades de muestreo reaparecen en las fases sucesivas, deberá señalarse esta particularidad.

g) *Fecha y duración.* Hay dos periodos de tiempo importantes en cualquier encuesta: primero, el periodo al que se refieren los datos, o « periodo de referencia », y segundo, el « periodo de acopio de la información », es decir el tiempo que han durado las operaciones sobre el terreno. Deberá indicarse la duración de ambos periodos.

h) *Resultados numéricos.* Se dará una indicación general de los métodos seguidos para la obtención de resultados numéricos. Es preciso incluir detalles sobre los métodos de ponderación y sobre el uso que se haya hecho de cualquier información suplementaria. También se describirá cualquier método especial que se haya aplicado para tener en cuenta la falta de respuestas.

i) *Exactitud.* Se dará una indicación general del grado de exactitud obtenido, haciendo distinción entre los errores de muestreo y los errores independientes del muestreo.

j) *Costo y recursos.* Se indicarán la importancia numérica del personal de diversas categorías empleado en la encuesta y el tiempo total que ha trabajado cada categoría. Cuando proceda, se indicará el costo de la encuesta, distribuido en partidas tales como trabajos preliminares, operaciones sobre el terreno y análisis de los resultados. Se indicarán también los recursos efectivamente utilizados para realizar la encuesta, pero no incluidos

en el cómputo de costos. Se describirá también cómo se ha organizado el trabajo del personal encargado de recoger, analizar y clasificar los datos de base, con indicación de la formación y la experiencia previas de ese personal. Se explicarán las medidas adoptadas para adiestrar, inspeccionar y dirigir al personal. Muchas veces interesará a los lectores del informe una breve descripción del equipo utilizado.

k) Evaluación ulterior a la encuesta. Se indicará en qué medida se han alcanzado los objetivos de la encuesta. Deberá mencionarse, en particular, cualquier disparidad entre la muestra de población efectivamente estudiada y la población objeto de la encuesta. Acerca del coste de la encuesta y de la exactitud de los resultados se darán todas las indicaciones cuantitativas que puedan facilitar la organización de futuras encuestas.

l) Dirección de la encuesta. Deberán indicarse los nombres de los organismos que hayan patrocinado y ejecutado la encuesta.

m) Documentación. Se darán las referencias de todos los informes o documentos publicados relativos a la encuesta.

7. APLICACION DE SISTEMAS AUTOMATICOS DE ORDENACION Y ANALISIS DE DATOS

El método tradicionalmente utilizado para analizar los datos recogidos en encuestas por muestreo en gran escala consiste en trasladar la información a fichas perforadas y emplear clasificadoras y tabuladoras de tipo clásico para obtener las tabulaciones necesarias. En los últimos años se ha generalizado rápidamente el empleo de calculadoras electrónicas de alta velocidad para la ordenación automática de datos. Esta técnica permite realizar análisis menos costosos, más rápidos y más eficaces. No obstante, la existencia de sistemas de tratamiento automático de la información no excluye en absoluto la necesidad de preparar con detenimiento todas las fases de una encuesta ni reduce la importancia de recoger observaciones exactas y pertinentes.

7.1 Consideraciones generales

a) El programa de utilización de la calculadora debe planearse de la manera más completa posible antes de iniciar la encuesta. Una preparación insuficiente de este trabajo puede acarrear un costoso fracaso.

b) Las posibilidades de ahorro que ofrece el empleo de una calculadora pueden verse parcialmente anuladas si es preciso elaborar por separado complejos programas para el análisis de los resultados de cada encuesta.

Por eso, es muy importante utilizar programas de encuesta generales. El Comité recomienda a la OMS que reúna y difunda informaciones acerca de esos programas generales, así como sobre otros programas que presenten un especial interés desde el punto de vista del análisis de los resultados de las encuestas.

c) Los datos obtenidos por muestreo han de editarse cuidadosamente antes de iniciar la clasificación y el análisis automáticos. Las observaciones que no reúnen las condiciones previamente establecidas pueden ser eficazmente identificadas por las calculadoras. Las operaciones de edición de este género deben considerarse como un elemento esencial del empleo de sistemas de tratamiento automático de la información para el análisis de los resultados de encuestas.

d) El rendimiento de una calculadora ha de mantenerse dentro de límites razonables, pues de lo contrario se corre el riesgo de perder mucho tiempo examinando cuadros inútiles.

e) Si se introduce en la memoria de la calculadora una lista de la población, acompañada tal vez de datos auxiliares destinados a la estratificación, la máquina puede realizar automáticamente el proceso de selección de la muestra.

7.2 Alimentación de la calculadora

En la actualidad, las formas más usuales de introducir datos en las calculadoras son las fichas perforadas o las cintas de papel perforado, que han de prepararse a partir de las hojas que contienen los datos originales en una operación distinta. Es muy posible que durante esta fase de traslado de la información se produzcan errores, contra los que es preciso precaverse. En los sistemas que emplean cinta de papel, pueden utilizarse aparatos con los que se obtiene rápidamente una copia impresa de los datos a medida que se van transcribiendo.

Cada día se utilizan más los métodos electrográficos perfeccionados mediante los cuales la información aparece transcrita por signos especiales en la hoja de registro y puede ser leída directamente por la calculadora. Estos métodos han demostrado ya su utilidad en numerosos tipos de encuestas médicas, pero pueden resultar inadecuados en algunas ocasiones por el cuidado con que han de trazarse los signos en las hojas originales. Es posible que más adelante se generalicen a otros métodos de lectura óptica, que se hallan actualmente en su fase experimental.

7.3 Análisis de los datos

Se ha aludido ya a la importante función que desempeña la calculadora en la edición de los datos. Su empleo permite utilizar métodos eficaces de análisis estadístico (como los procedimientos de estimación mencionados

en la sección 6.1), que de otro modo tal vez resultarían demasiado complejos. Por otra parte, el empleo de la calculadora facilita la aplicación del método analítico de la « imputación », según el cual se insertan automáticamente determinados valores en sustitución de las observaciones que faltan o que parecen defectuosas, estableciéndose esos valores por estimación a partir de datos conexos relativos a las distintas unidades de la encuesta. Cuando se recurre a la imputación, debe indicarse en el informe el método utilizado y la proporción de datos así tratados. Ahora bien, una gran parte de las imputaciones realizadas por las calculadoras son totalmente inaceptables en las encuestas estadísticas. Las calculadoras son muy eficaces para operaciones tales como la edición y la corrección, pero el Comité desea subrayar que la observación correcta del material original sigue siendo tan importante como siempre.

El empleo de una calculadora permite efectuar análisis estadísticos que ponen de manifiesto relaciones entre diferentes variables. En las encuestas analíticas, en las que interesa conocer los efectos que ejercen diferentes factores sobre ciertas variables observadas, es a veces necesario efectuar un complejo análisis para desentrañar los efectos respectivos de varios factores conexos. Para este tipo de análisis existen programas generales de tratamiento automático de la información. De un modo análogo, cuando en una encuesta se observan numerosas variables (por ejemplo, síntomas, signos y resultados de pruebas relativos a una enfermedad determinada), los métodos de análisis de variables múltiples pueden resultar útiles para hacer una síntesis de la información. Estos métodos pueden ser demasiado largos y laboriosos, a no ser que se utilice una calculadora.

8. MANUAL PARA EL EMPLEO DE METODOS DE MUESTREO EN LAS ENCUESTAS SOBRE MORBILIDAD Y EN LAS INVESTIGACIONES SOBRE SALUD PUBLICA

Teniendo en cuenta la importante función que desempeñan los métodos de muestreo en muchos tipos de encuestas de salud pública y ante la penuria de expertos en la teoría y la práctica del muestreo, el Comité estima que convendría dar a los administradores sanitarios, a los epidemiólogos y a otras categorías de personal sanitario la posibilidad de adquirir conocimientos básicos sobre los principios y los métodos de muestreo, así como algunas nociones sobre las posibilidades de aplicación de tales métodos en medicina. Aunque existen algunos manuales excelentes sobre la teoría y la práctica del muestreo, pocos o ninguno están especialmente destinados al personal sanitario. Un manual que tratara de los principios generales del muestreo y expusiera con cierto detalle los problemas que plantean y

las posibilidades que ofrecen los métodos de muestreo en el campo de la medicina sería una guía muy útil, no sólo para muchos miembros del personal sanitario, sino para los estadígrafos o los especialistas en muestreo que carecen de experiencia en la aplicación de esos conocimientos a la medicina; el manual resultaría asimismo muy útil como libro de texto en los cursos de formación.

El Comité estima que la OMS debería encargarse de publicar un manual de ese tipo. El Comité ha tenido ocasión de examinar un anteproyecto preparado para la secretaría por un consultor y ha formulado diversas sugerencias detalladas acerca de las modificaciones que convendría introducir en una versión ulterior de ese documento.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
SERIE DE INFORMES TECNICOS

| Nº | Informes recientes : | Precio | | |
|-----|---|--------|------|--------|
| | | s.d. | \$ | Fr. s. |
| 313 | Bioquímica y microbiología de los órganos genitales femeninos y masculinos Informe de un Grupo Científico de la OMS (16 páginas) . . | 3/6 | 0,60 | 2,— |
| 314 | Nutrición e infecciones Informe de un Comité de Expertos de la OMS (34 páginas). | 3/6 | 0,60 | 2,— |
| 315 | Inmunología y enfermedades parasitarias Informe de un Comité de Expertos de la OMS (70 páginas). | 5/- | 1,00 | 3,— |
| 316 | Bases técnicas para la legislación referente a los alimentos irradiados Informe de un Comité mixto FAO/OIEA/OMS de Expertos (61 páginas) | 5/- | 1,00 | 3,— |
| 317 | Quimioterapia de la bilharziasis Informe de un Grupo Científico de la OMS (77 páginas) . | 6/8 | 1,25 | 4,— |
| 318 | Lucha contra la contaminación del agua Informe de un Comité de Expertos de la OMS (36 páginas) | 3/6 | 0,60 | 2,— |
| 319 | Comité de Expertos de la OMS en Lepra Tercer informe (34 páginas) | 3/6 | 0,60 | 2,— |
| 320 | Los servicios universitarios de higiene escolar 14º Informe del Comité de Expertos de la OMS en Formación Profesional y Técnica del Personal Médico y Auxiliar (24 páginas) | 3/6 | 0,60 | 2,— |
| 321 | Comité de Expertos de la OMS en Rabia Quinto informe (42 páginas) | 5/- | 1,00 | 3,— |
| 322 | El tratamiento del cáncer Informe de un Comité de Expertos de la OMS (63 páginas) | 5/- | 1,00 | 3,— |
| 323 | Normas para sustancias biológicas — Revisión de 1965 Informe de un Grupo de Expertos de la OMS (76 páginas) | 6/8 | 1,25 | 4,— |
| 324 | Comité de Expertos de la OMS en Paludismo 12º informe (55 páginas). | 5/- | 1,00 | 3,— |
| 325 | Vacunas humanas de virus y rickettsias Informe de un Grupo Científico de la OMS (87 páginas) . | 6/8 | 1,25 | 4,— |
| 326 | Aspectos clínicos del empleo de gestógenos orales Informe de un Grupo Científico de la OMS (26 páginas) . | 3/6 | 0,60 | 2,— |
| 327 | Empleo de las inmunoglobulinas humanas Informe de un Comité de Expertos de la OMS (31 páginas) | 3/6 | 0,60 | 2,— |
| 328 | Organización de los servicios de radioterapia Informe de una reunión mixta OIEA/OMS (47 páginas) . | 5/- | 1,00 | 3,— |
| 329 | Comité de Expertos de la OMS en Patrones Biológicos 18º informe (134 páginas) | 10/- | 2,00 | 6,— |
| 330 | Cuarto Grupo Científico de la OMS de Investigaciones sobre el Tracoma Informe (27 páginas) | 3/6 | 0,60 | 2,— |
| 331 | La función de la partera en la asistencia a la madre Informe de un Comité de Expertos de la OMS (22 páginas) | 3/6 | 0,60 | 2,— |
| 332 | Aspectos fisiológicos y clínicos del empleo de dispositivos intrauterinos Informe de un Grupo Científico de la OMS (27 páginas) . | 3/6 | 0,60 | 2,— |
| 333 | Química y fisiología de los gametos Informe de un Grupo Científico de la OMS (24 páginas) . | 3/6 | 0,60 | 2,— |
| 334 | Aspectos inmunológicos de la reproducción humana Informe de un Grupo Científico de la OMS (23 páginas) . | 3/6 | 0,60 | 2,— |