

Análisis de datos y redacción de informes

DISEÑO Y REALIZACION DE PROYECTOS DE

INVESTIGACIÓN SOBRE SISTEMAS DE SALUD



Corlien M. Varkevisser
Indra Pathmanathan
Ann Brownlee

*Serie de capacitación en investigación
sobre sistemas de salud*

Volumen 2 Parte 2



Serie de Capacitación en ISS

- Volumen 1: Fomento de la investigación sobre sistemas de salud como instrumento de gestión
Ann Brownlee
- Volumen 2: Diseño y realización de proyectos de investigación sobre sistemas de salud
Parte 1 - Desarrollo de propuestas y trabajo en el campo
Parte 2 - Análisis de datos y redacción de informes
Corlien Varkevisser, Indra Pathmanathan, y Ann Brownlee
- Volumen 3: Estrategias para interesar a las universidades e institutos en la investigación sobre sistemas de salud
Ann Brownlee, Lilia Duran Gonzáles, y Indra Pathmanathan
Disponible solamente en inglés y en francés
- Volumen 4: Organización de la investigación sobre sistemas de salud
Indra Pathmanathan
Disponible solamente en inglés y en francés
- Volumen 5: Capacitación de instructores para la investigación sobre sistemas de salud
Indra Pathmanathan and N.I. Nik-Safiah

Si desea obtener más información sobre estas publicaciones, diríjase a:
Libros del CIID, PO Box 8500, Ottawa, Ontario, Canadá K1G 3H9.

Il existe également une version française de cette publication.
This publication is also available in English.

Serie de capacitación ISS

**Volumen 2: Diseño y realización de proyectos
 de investigación sobre sistemas de salud**

Parte II: Análisis de datos y redacción de informes

El Grupo de Trabajo Técnico

Ann Brownlee (Estados Unidos)
Lilia Durán (México)
Germán Gonzáles (Colombia)
Yvo Nuyens (Bélgica)
Indra Pathmanathan (Malasia)
Annette Stark (Canadá)
Patrick Twumasi (Ghana)
Corlien Varkevisser (Países Bajos)

PARTE II: ANÁLISIS DE DATOS Y REDACCIÓN DE INFORMES

DISEÑO Y REALIZACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN SOBRE SISTEMAS DE SALUD

**SERIE DE CAPACITACIÓN EN INVESTIGACIÓN SOBRE SISTEMAS DE SALUD
VOLUMEN 2**

**Corlien M. Varkevisser
Indra Pathmanathan
Ann Brownlee**

**CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO
Ottawa • El Cairo • Dakar • Johannesburg • Montevideo • Nairobi • Nueva Delhi • Singapur**

© International Development Research Centre 1995
PO Box 8500, Ottawa, ON, Canada K1G 3H9

Varkevisser, C.M.
Pathmanathan, I.
Brownlee, A.

CIID, Ottawa, ON CA
OMS, Genève CH

Diseño y realización de proyectos de investigación sobre sistemas de salud. Parte 2,
Análisis de datos y redacción de informes. Ottawa, ON, CIID, 1995. xxi + 167 p. : il.
(Serie de capacitación en investigación sobre sistemas de salud ; v. 2)

/Encuestas de salud/, /proyectos de investigación/, /diseño de proyectos/, /servicios de
salud/ — /cursos de capacitación/, /procesamiento de datos/, /análisis de datos/, /riesgo/,
/estudios de casos/, /pruebas/, /investigación participativa/, /resultados de investigación/,
/informes de investigación/, /redacción/.

CDU: 613.001.5

ISBN: 0-88936-743-4

Puede obtenerse una edición en microficha.

Las opiniones manifestadas en esta publicación son las de sus autores y no representan necesariamente las del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo o las de la Organización Mundial de la Salud. La mención de productos patentados no constituye de ninguna manera una recomendación del producto y se presenta solamente a título de información.

Abstract

This is the second volume of a five-volume Health Systems Research (HSR) Training Series which has been compiled by a Technical Working Group supported by IDRC and WHO. Each volume is directed toward a particular target group and each addresses specific aspects of the HSR process. Volume 2, in modular format, is the pivotal one which deals step-by-step with the development of an HSR proposal and field testing (Part I), and with data analysis and report writing (Part II). Course participants will select, preferably in advance of the course, priority health problems particular to their own situations that cannot be solved unless more information is collected. In most cases, a team of course participants will then carry out the planned research alongside their regular duties. A second workshop is then scheduled to provide information on data analysis, report writing, and utilization of results. This volume will be of interest to all target groups and especially to those health-care managers and researchers who wish to conduct HSR projects.

The other volumes in the series are: volume 1, which focuses on the need to promote the use of HSR as management tool and reviews strategies for promoting HSR among policymakers and senior managers; volume 3, a review of strategies that can assist universities or research institutes to initiate and implement multidisciplinary HSR programs; volume 4, a course outline in modular format designed to provide research managers with the skills for managing a program of HSR; volume 5, a course outline in modular format, designed to assist those whose primary responsibility is organizing and conducting training courses for the relevant target groups.

The series is designed to support a program of essential national health research. Users are encouraged to critically examine the materials and to choose or adapt them to their particular needs.

Résumé

Ce volume est le deuxième d'une collection de cinq volumes de formation à la recherche sur les systèmes de santé (RSS) qui ont été rassemblés par un groupe de travail technique financé par le Centre de recherches pour le développement international et l'Organisation mondiale de la santé. Chaque volume est destiné à un groupe particulier et chacun porte sur certains aspects de la recherche sur les systèmes de santé. Le volume 2, sous forme modulaire, est le volume central qui expose, étape par étape, la manière de formuler une proposition de RSS et de la mettre à l'essai (partie I) et d'analyser les données et de rédiger un rapport (partie II). Les participants des cours choisiront, de préférence avant les cours, les problèmes de santé qui sont prioritaires pour eux dans leur travail et qui ne pourront être résolus sans un supplément d'information. Dans la majorité des cas, les participants sont groupés en équipes pour faire la recherche planifiée en plus de leurs tâches ordinaires. Un second cours est ensuite organisé sur l'analyse de données, la rédaction de rapports et l'utilisation des résultats. Ce volume intéressera tous les groupes cibles et surtout les gestionnaires de soins de santé et les chercheurs de ce domaine qui veulent exécuter des travaux de recherche sur les systèmes de santé.

Les autres volumes de la collection sont les suivants: le volume 1 traite de la nécessité de promouvoir la RSS comme outil de gestion. Y sont décrites les stratégies propres à cette promotion auprès des décideurs et des cadres supérieurs. Le volume 3 vise à aider les chercheurs de formation universitaire qui travaillent dans des universités ou des instituts de recherche et qui veulent promouvoir des programmes multidisciplinaires de RSS et y participer. Le volume 4 est un guide de gestion d'un programme de RSS. Le volume 5 aidera les personnes chargées d'organiser et de donner des cours de formation aux divers groupes cibles.

Ces cinq volumes ont pour but d'appuyer la création d'un programme national de recherche essentielle en santé. Les personnes qui s'en serviront sont incitées à les examiner d'un oeil critique et à en tirer ce qui répond à leurs besoins ou y répondrait après adaptation.

Resumen

Este es el segundo de cinco volúmenes de una serie de capacitación en Investigación sobre Sistemas de Salud (ISS), compilada por un Grupo de Trabajo Técnico que recibió el apoyo del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Cada volumen está dirigido hacia un grupo particular y trata de aspectos específicos del proceso de ISS. El Volumen 2, en formato modular, es un elemento fundamental que trata progresivamente del desarrollo de una propuesta de ISS y su prueba sobre el terreno (Parte I). Asimismo, se trata en este volumen el análisis de datos y la redacción de informes (Parte II). Los participantes del curso seleccionarán, preferentemente con antelación al curso, problemas de salud prioritarios, específicos de sus propias situaciones e imposibles de resolver hasta que no se recopile más información. En la mayoría de los casos, un equipo de participantes del curso llevará a cabo la investigación planificada, conjuntamente con sus deberes regulares. A continuación se programa otro taller para proporcionar información sobre análisis de datos, redacción de informes y utilización de resultados. Este volumen será de interés para todos los grupos específicos y especialmente para los administradores de establecimientos de salud e investigadores que deseen realizar proyectos de investigación sobre sistemas de salud.

Los otros volúmenes en la serie son: volumen 1, centra su atención en la necesidad de promover el uso de ISS como instrumento de gestión. Asimismo, describe las estrategias para promover la ISS entre dirigentes y administradores superiores; volumen 3, concebido para ayudar a los investigadores con educación universitaria que trabajan en universidades o institutos de investigación que deseen promover y participar en programas multidisciplinarios de ISS; volumen 4, guía para la gestión de un programa de ISS; volumen 5 servirá de ayuda a aquellos cuya responsabilidad primaria sea organizar y dictar cursos de capacitación para los grupos destinatarios pertinentes.

La serie está diseñada para apoyar un programa esencial de investigación sobre salud a nivel nacional. Se exhorta a los usuarios a examinar críticamente los materiales y/o adaptarlos a sus necesidades particulares.

AGRADECIMIENTO

El presente volumen, *Diseño y Realización de Proyectos de Investigación sobre Sistemas de Salud*, tiene su origen en textos preparados a principios de 1980 para cursos relacionados con el Proyecto de fortalecimiento de los sistemas de prestación de salud (SHDS), a solicitud de la Oficina regional para África (AFRO) de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Estos textos se popularizaron y se aplicaron ampliamente en talleres celebrados en África Occidental y Central, así como en otras partes del mundo, para capacitar a personal de salud en la elaboración y aplicación de propuestas de investigación orientadas hacia la solución de problemas. No obstante, fue necesario incorporar algunas modificaciones. Se opinaba que el contenido debería adaptarse más a las necesidades de información para fines de toma de decisiones, en los diversos niveles del sistema de salud, y que debería presentarse una mayor variedad de métodos de investigación que la que se presentaba en los cursos originales. Los módulos 1-17 de este volumen han sido objeto de importantes adaptaciones o constituyen versiones completamente nuevas de los módulos originales SHDS. Además, se reconocía que sería necesario prestar apoyo a los participantes en los cursos más allá de la mera preparación de propuestas de investigación, es decir, en las fases de trabajo sobre el terreno, de análisis de datos, y de redacción de los informes. Por consiguiente, se elaboró un conjunto adicional de módulos (módulos 18-32).

Estas tareas de adaptación y de ampliación se realizaron en la Oficina subregional III de la OMS, Harare, y en el Instituto de Salud Pública de Kuala Lumpur, Malasia, en primer lugar independientemente y poco después en estrecha colaboración con la OMS/HQ/HSR.

En Harare, el proyecto ISS conjunto (empresa de colaboración de la OMS y del Real Instituto Tropical, Amsterdam, con apoyo del ministerio de los Países Bajos para cooperación y desarrollo), por el que se promueve la investigación sobre sistemas de salud en todos los países de la Región de África Meridional, preparó su conjunto de módulos con diez investigadores de la región. El núcleo del grupo de Malasia que preparó los textos para los cursos estaba constituido por dos científicos de Malasia y un especialista en estadísticas de Sri Lanka. Se utilizaron estos módulos en numerosos talleres, en los países de África Meridional, en Malasia, y en otros países y regiones, desde 1988 hasta 1991, y fueron objeto de revisiones en varias ocasiones.

Después de principios de 1989, cuando el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo y la sede de la OMS tomaron la iniciativa de apoyar la preparación de este volumen de dos partes, se habían unido gradualmente y elaborado más a fondo los diversos conjuntos de módulos. Corlien M. Varkevisser (Zimbabwe), Indra Pathmanathan (Kuala Lumpur), y Anne Brownlee (anteriormente miembro de la SHDS), asumen la responsabilidad de la versión presente y prepararon también los textos finales para esta edición. Sin embargo, también contribuyeron al trabajo otras muchas personas. En primer lugar, los otros miembros del Comité técnico que proporcionaron asesoramiento valioso y comunicaron sus experiencias de capacitación en ISS en otras partes del mundo; además de todos aquellos que participaron en la preparación de los módulos: L. Omondi (Botswana), M.E. Sebatane y T.K. Makatjane (Lesotho), P. Chimimba y L. Msukwa (Malawi), Manimunah Abdul Hamid y K. Mariappan (Malasia), A. Kitua y E. Savy (Seychelles), C. Sivagnanasundram (Sri Lanka), G. Tembo (Zambia), R. Munochiveyi, P. Taylor y Woelk (Zimbabwe), R. Peeters (Bélgica) y finalmente, M.W. Borgdorff y L. Bijlmakers (Oficina subregional III de la OMS, Harare), quienes contribuyeron notablemente a la nueva redacción de las diversas versiones. Richard Hayes, Betty Kirkwood y Tom Marshall tuvieron la amabilidad de permitir que se publicaran los textos utilizados en el curso MS: para salud comunitaria en los países en desarrollo de la Escuela de Higiene en Medicina Tropical de Londres, textos que figuran en los Módulos 28 y 29.

Los textos importantes incorporados al proceso de preparación de los módulos provinieron de los participantes y facilitadores, de los diversos cursos que formaron parte del ejercicio. Por último, otro grupo de personas dedicadas trabajó sin descanso en el procesamiento de los textos, la edición, el formateo, la corrección de pruebas, la preparación de los índices y en todas esas duras tareas que son imprescindibles para dar a luz cualquier publicación.

A todos nuestra más profunda gratitud.

ÍNDICE DE MATERIAS

Preámbulo	xi
Introducción general	xv
Módulo 21: Orientación relativa al taller sobre análisis de datos y redacción de informes	1
Módulo 22: Descripción de variables, Parte I	15
Módulo 23: Tabulación cruzada de datos cuantitativos	33
Módulo 24: Análisis de datos cualitativos	47
Módulo 25: Descripción de variables, Parte II	63
Módulo 26: Selección de una prueba de significancia	77
Módulo 27: Determinación de las diferencias entre grupos: Parte I - Análisis de observaciones no pareadas	91
Módulo 28: Determinación de las diferencias entre grupos: Parte II - Análisis de observaciones pareadas	109
Módulo 29: Midiendo asociaciones entre variables: Regresión y correlación	119
Módulo 30: Medición del riesgo en los estudios de casos-contróles	131
Módulo 31: Redacción del informe	143
Módulo 32: Fomento de la utilización de los resultados	159

PREÁMBULO

El objetivo último de cualquier proceso nacional de desarrollo de salud es que todos puedan obtener un nivel de salud que les permita por lo menos participar activamente en la vida social y económica de la comunidad en la que viven. Para lograr este objetivo, los sistemas actuales de salud deben reorientarse hacia una reasignación equitativa de los recursos de salud - Cobertura universal, mayor facilidad de acceso a los servicios primarios de atención de salud, y de ser necesario, envío eficaz de los pacientes a los niveles segundo y tercero de atención de salud. También es pertinente que se elaboren mecanismos adecuados para promover la participación eficaz de la comunidad en el fomento y en el mantenimiento de la salud.

Esta nueva orientación de los sistemas de salud puede exigir cambios importantes en la planificación de la atención de salud y política gubernamental; en la organización y administración de los servicios de salud y otros afines; en la financiación y presupuestos de los sistemas y procedimientos y en la selección y aplicación de la tecnología adecuada.

Para efectuar las modificaciones necesarias, los países deben decidir cuál ha de ser el enfoque óptimo que hayan de adoptar. Esto requiere que obtengan información minuciosa y precisa sobre necesidades, posibilidades y consecuencias de las medidas recomendadas. Frecuentemente carecen de esta información, o esta es inadecuada, o no es digna de confianza. Consiguientemente, las decisiones se basan en hipótesis y en conclusiones injustificadas y llevan frecuentemente a la selección de políticas inadecuadas cuyas consecuencias se descubren solamente después de su implantación.

La investigación consiste en la búsqueda sistemática de información y de nuevos conocimientos. La investigación, al acelerar el ritmo de los adelantos en materia de salud atiende a dos objetivos esenciales y poderosos. En primer lugar, es necesaria la investigación básica o tradicional para generar nuevos conocimientos y tecnologías encauzados a problemas importantes de salud todavía por resolver. En segundo lugar, es necesaria la investigación aplicada en el proceso de identificar problemas prioritarios y de diseñar y evaluar las políticas y los programas que reporten los máximos beneficios para la salud, a base de utilizar los conocimientos actuales y los recursos disponibles, tanto de orden financiero como de personal.

Estos dos objetivos que conjuntamente han sido definidos como investigación nacional básica de salud, deben servir de catalizadores para la obtención de nuevos conocimientos y para la aplicación de los conocimientos actuales, eslabón esencial de un desarrollo equitativo.

Durante el último decenio, han evolucionado rápidamente conceptos y enfoques de investigación que impulsan el desarrollo de la salud. Muchos han sido descritos mediante términos y expresiones concretos tales como investigación operativa, investigación en servicios de salud, investigación en necesidades de personal de salud, análisis político y económico, investigación aplicada, investigación orientada hacia la toma de decisiones. Cada uno de estos elementos ha contribuido de forma importante al desarrollo de la Investigación sobre sistemas de salud (ISS) pero independientemente por ser de alcance limitado y muy especializado en la solución de los problemas han debido integrarse como parte de la ISS, y al mismo tiempo se describe con tales términos su aporte exclusivo al desarrollo de la salud.

En último término, la ISS, sea cual fuere su definición, se interesa por mejorar la salud de la comunidad, perfeccionando la eficiencia y la eficacia del sistema de salud, e integrándose en el proceso general del desarrollo socioeconómico.

El objetivo de la ISS es proporcionar a los administradores de salud, en todos los niveles, la información pertinente que necesitan para resolver los problemas con que se enfrentan. Una de las principales características de esta clase de investigación es su índole de participación. Se arguye que la intervención de todas las partes interesadas, comunidad, administradores de atención de salud y

dirigentes e investigadores, para definir los problemas, ayudar a enfocar la investigación y a enriquecer la calidad de los datos recopilados. De modo análogo, la participación en todas las etapas de la investigación es esencial si han de aplicarse y mantenerse soluciones viables y aceptables de los problemas, a nivel de comunidad, a nivel de distrito, a nivel regional o a nivel nacional.

Dado que la ISS enfoca los problemas de salud en el contexto amplio del desarrollo socioeconómico y de la comunidad, esta investigación requiere datos procedentes de muy distintas disciplinas. Entre estas pueden citarse la demografía, epidemiología, economía de salud, ciencias político administrativas, ciencias sociales y de comportamiento, estadística y algunos aspectos de las ciencias clínicas. Para cada una de estas disciplinas se han elaborado procedimientos especializados de investigación que proporcionan datos de apoyo al desarrollo de la salud, pero cada vez resulta más evidente que los problemas que la ISS ha de resolver requieren el esfuerzo combinado de muchas disciplinas y en especial que los investigadores de estos campos especializados adquieran la capacidad de trabajar en colaboración como parte de equipos multidisciplinarios.

Las principales características de la ISS son

- Su enfoque hacia problemas prioritarios de salud;
- Su índole de participación;
- Su orientación hacia la acción;
- Su enfoque integrado multidisciplinario;
- Su índole multisectorial;
- Su énfasis en una buena relación de costo a eficacia;
- Su enfoque hacia soluciones prácticas y oportunas; y
- Su índole repetitiva que permita evaluar las repercusiones de modificaciones previstas y la revisión consiguiente de planes de acción y de políticas de salud.

Aunque la metodología de la ISS puede aplicarse a problemas análogos en diversos países, no es probable que las conclusiones y las soluciones de estos problemas sean idénticas, dadas las diferencias culturales, socioeconómicas y políticas existentes. Este es uno de los argumentos más fuertes a favor de establecer con carácter nacional un núcleo de personas capacitadas en ISS cuya orientación y programa de trabajo estén guiados por lo que dicte el país al programar la investigación nacional básica de salud.

En las etapas sucesivas de desarrollo, los usos de la ISS están siendo cada vez más apreciados. Por consiguiente, la investigación está siendo integrada y aplicada a campos especiales de la administración, tales como la garantía de calidad, la evaluación tecnológica y la gestión de los recursos.

Puesto que las posibilidades de realizar tareas de ISS son reducidas, especialmente en los países en desarrollo, no es sorprendente que en los últimos años, se haya organizado una serie de programas de capacitación o que éstos hayan sido financiados por una multiplicidad de organismos, incluidos el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), la Organización Panamericana de la salud (PAHO), la Organización Mundial de la Salud (OMS), y la Agencia para el Desarrollo Internacional de EUA (ADI).

Asimismo, en varios programas internacionales de salud se ha dado suma prioridad a la creación de la capacidad de ISS en el país.

- El *Programa especial del UNICEF sobre creación de la capacidad nacional para la supervivencia y el desarrollo del niño* tiene como objetivo "reforzar la sensibilidad, los conocimientos y la pericia en investigación operativa aplicando el enfoque de sistemas de salud para promover procedimientos inquisitivos y autónomos conducentes a identificar problemas apremiantes y a encontrar soluciones prácticas de los mismos."
- El objetivo general de la *Red de Instituciones de Enseñanza de Ciencias de Salud orientadas hacia la comunidad* consiste en "mejorar la pertinencia de la educación de profesionales de la salud de forma que los graduados puedan ayudar mejor a identificar y a resolver los problemas de la comunidad a la que prestan servicios, en el marco de un nuevo sistema de colaboración entre las universidades, el gobierno y las comunidades cuyo foco sea un programa de investigación nacional básica de salud."
- El *Programa Internacional de Políticas de Salud* proyecta elaborar la investigación sobre políticas de salud y preparar centros de capacitación cuya función consista en facilitar y coordinar la "síntesis de la investigación relativa a políticas de salud, la divulgación de dicha investigación, la creación de la capacidad en el análisis de políticas de salud y la asistencia técnica para el análisis y la investigación de políticas de salud."
- La *Red Internacional de Epidemiología Clínica* (INCLIN) presta su apoyo al desarrollo de dependencias de epidemiología clínica (CEU) en las facultades de medicina de los países en desarrollo. La función de las CEU consiste en proporcionar las directivas necesarias en la aplicación de los principios de medición cuantitativa (provenientes de las ciencias de epidemiología clínica, bioestadística, economía de la salud y ciencias sociales de la salud) en la investigación, en la educación y en las responsabilidades de servicio de las escuelas de medicina.
- El Organismo Danés de Desarrollo Internacional (DANIDA) ha dado su apoyo a una serie de talleres de capacitación interregionales para administradores de la investigación ISS y, a partir de 1987, el *Proyecto Conjunto de la Organización Mundial de la Salud y del Ministerio de los Países Bajos de Cooperación para el Desarrollo - El Real Instituto Tropical* está implicado en un proceso de creación de la capacidad para ISS en 14 países de África meridional.

Todas estas y otras muchas iniciativas de creación de la capacidad para investigación aplicada recibieron en 1990 un firme apoyo político, moral e intelectual con las recomendaciones de la Comisión sobre investigación de salud para el desarrollo. Entre las medidas de su orden del día la Comisión recomienda

Que la creación y mantenimiento de la capacidad de investigación se integren como objetivo principal y como poderoso instrumento para todas las inversiones en materia de salud y desarrollo. El compromiso primario debe proceder de los gobiernos de los países en desarrollo que han de asignar las prioridades y proporcionar un apoyo financiero sostenido. También es necesario un firme refuerzo de orden internacional. El intercambio y la interacción internacionales pueden ayudar notablemente a fortalecer la capacidad de los investigadores y de las instituciones de los países en desarrollo.

En el contexto más amplio de las recomendaciones de la Comisión, pueden señalarse tres desafíos importantes para el desarrollo futuro de la ISS:

- Como mejorar la demanda de ISS;
- Como fortalecer las capacidades nacionales de ISS; y
- Como institucionalizar los esfuerzos en un proceso sostenido.

Con estos desafíos en la mente se elaboró esta serie de capacitación en *Investigación sobre sistemas de salud*.

Annette Stark, Directora Adjunta
Investigación de sistemas de salud
División de ciencias de salud
Centro Internacional de Investigaciones
para el Desarrollo

Yvo Nuyens, Administrador de programas
Investigación y desarrollo de sistemas de salud
Organización Mundial de la Salud

INTRODUCCIÓN GENERAL

Un análisis reciente de los talleres de Investigación sobre sistemas de salud (ISS) patrocinados por el CIID llegó a la conclusión de que se habían alcanzado los objetivos del Centro pero que era necesario revisar y ampliar los textos y materiales de capacitación para satisfacer las necesidades de determinados grupos y para orientar en la preparación de las reuniones destinadas al seguimiento de los resultados. En otras medidas afines, el Grupo consultivo sobre ISS de la OMS llegó a la conclusión de que la creación y el mantenimiento de la capacidad nacional en ISS constituía un asunto de importancia al que debía atenderse en las actividades de los programas. Se recomendó concretamente que en estas actividades deberían incluirse componentes dirigidos a "evaluar y revisar periódicamente los materiales y textos de capacitación y dar apoyo a programas de capacitación en los diversos planos de los sistemas de salud."

Como resultado de estas recomendaciones se reunieron en octubre de 1988 en Ottawa representantes del CIID, de la PAHO, y de la OMS para examinar iniciativas del pasado y actuales y proponer actividades para el futuro. El grupo reconocía que si la capacitación en materia de ISS había de repercutir en mejoras de la salud y de la atención de salud, era necesario que quedaran claros el contexto y las etapas de desarrollo de un proceso ISS eficaz en un determinado país. Se decidió además que habrían de seleccionarse grupos determinados que constituyeran un blanco para fines de orientación y de capacitación en ISS y que deberían elaborarse estrategias adecuadas de capacitación para fortalecer la capacidad de investigación de los países, basándose en sus necesidades específicas y en sus posibilidades para realizar la ISS.

Con este objetivo se estableció un grupo de trabajo técnico y se le dio el mandato de determinar y coordinar el desarrollo de un conjunto básico de materiales didácticos para cada uno de los cinco grupos identificados como destinatarios. El encuadre consistía en:

- Una definición de cada grupo destinatario;
- Una descripción de la competencia o de las características iniciales del grupo destinatario;
- El comportamiento final previsto, comprendidas la pericia y la aptitud;
- Las estrategias didácticas adecuadas y el contexto de la capacitación; y
- El material didáctico disponible.

Las deliberaciones y los esfuerzos de este grupo de trabajo técnico han conducido a la preparación de estos cinco volúmenes. Se insta a los usuarios a que se familiaricen en general con toda la serie y a que seguidamente lleven a la práctica programas de capacitación, de investigación, de planificación y de política de atención de salud que se basen en las necesidades de su país.

Volumen 1: Fomento de la Investigación sobre Sistemas de Salud como instrumento de gestión

Para dirigentes

Este documento se centra en la necesidad de promover el uso de la ISS como instrumento de gestión entre los dirigentes. Basándose en un análisis de la experiencia adquirida en los países en desarrollo durante el último decenio, se presentan las ideas generales de la forma en que la ISS puede llevar a mejores decisiones y de la forma en la que puede fomentarse a nivel de país el desarrollo de un programa eficaz de investigación. Además, se proporciona la descripción de estrategias concretas de fomento de la ISS, entre responsables de políticas y administradores superiores, que ya se han aplicado con éxito en numerosas situaciones.

Volumen 2: Diseño y realización de proyectos de investigación sobre sistemas de salud

Parte I - Desarrollo de propuestas y trabajo en el campo

Parte II - Análisis de datos y redacción de informes

Los que participen en los cursos, es decir, personas tales como ciudadanos interesados, trabajadores de salud, investigadores y dirigentes de salud en el plano provincial o incluso nacional, han de seleccionar determinados problemas prioritarios de salud que correspondan a su situación concreta y que no podrían resolverse a no ser que se recopile más información. De preferencia, los temas habrán de seleccionarse antes de que se inicie la capacitación (véase el Volumen 1), pero puede ser necesario que se concreten otros detalles. En la mayoría de los casos, un equipo de participantes en el curso realizará la investigación prevista como complemento de sus obligaciones ordinarias (Parte I). Se programa más tarde un segundo taller en el que se proporciona información sobre análisis de datos, redacción de informes y utilización de los resultados (Parte II).

Este volumen es la piedra angular pues trata concretamente del desarrollo de propuestas de investigación índole de participatoria (comunidad, administrador de atención de salud/investigador) y subsiguientemente, de la ejecución del estudio sobre el terreno y del análisis y de la divulgación de los resultados del estudio. En este contexto, el volumen puede también interesar a investigadores subalternos y a aquellas personas de las universidades y de otras instituciones de capacitación que deseen poner en práctica la ISS.

Volumen 3: Estrategias para interesar a las universidades e institutos en la investigación sobre sistemas de salud

Para investigadores superiores y personal académico

Este volumen ha sido diseñado para ayudar a los investigadores con formación universitaria que trabajan en universidades o institutos de investigación y que desean promover la ISS y participar en programas multidisciplinarios de ISS. Este volumen interesará muy en particular a aquellos que deseen integrar los conceptos de la ISS en programas existentes para graduarse en ciencias de salud y en ciencias sociales y que deseen promover la preparación de los estudiantes en esta esfera.

Volumen 4: Organización de la investigación sobre sistemas de salud

Para administradores de investigación

Entre los administradores de la investigación a los que se dirige este volumen pueden citarse los de los institutos de investigación, de los departamentos académicos y de los organismos cuya función consiste en tramitar las solicitudes de investigación y la financiación y coordinación de los proyectos de investigación. La capacitación servirá para que los administradores estén dispuestos a facilitar la prestación de sus instituciones u organizaciones para el desarrollo de la ISS y el apoyo a la misma en el país, así como para aplicar la investigación a mejoras de la salud del pueblo.

Volumen 5: Capacitación de instructores para la investigación sobre sistemas de salud

Para instructores y facilitadores

Los investigadores experimentados no son necesariamente profesores experimentados. Además, muy pocos de ellos tienen experiencia en la organización y en la capacitación de los que participan en los cursos, que son personas para las que la investigación es responsabilidad secundaria y que apenas tienen tiempo para leer o interesarse en actividades de investigación.

Para que la capacitación en ISS sea eficaz, los investigadores experimentados han de adquirir competencia en los procedimientos de capacitación que ya han sido elaborados con éxito, y aplicados en los últimos decenios, para la capacitación del personal de salud en una diversidad de temas importantes relacionados con la salud.

Entre los instructores y facilitadores pueden incluirse aquellos cuya responsabilidad primaria es organizar y realizar cursos de capacitación para diversos grupos a los que está destinada la investigación y para aquellos que prestan ayuda a los instructores en la realización de los cursos.

INTRODUCCIÓN DE ESTE VOLUMEN

Esta publicación ha sido concebida para ser utilizada conjuntamente con la Parte I: Desarrollo de propuestas y trabajo en el campo. La Parte I consta de 20 módulos de capacitación, que dirigen, paso a paso, a los participantes del curso por las etapas de preparación de una propuesta de investigación y les proporcionan orientaciones útiles para llevarlas a la práctica.¹

Esta Parte II, Análisis de datos y redacción de informes, consta de 12 módulos. Estos módulos de capacitación sobre análisis de datos y redacción de informes pueden emplearse, incluso más que los correspondientes a la preparación de propuestas de investigación, de forma flexible, dependiendo de:

- el nivel de formación y la experiencia en investigación de los participantes en el curso;
- la clase del estudio realizado y de las técnicas de recopilación de datos aplicadas; y
- el estado de desarrollo en que se encuentren los datos al iniciarse el taller sobre análisis de datos y redacción de informes.

Si los participantes hubieran recibido anteriormente capacitación en materia de metodología de la investigación y de estadística, y si tuvieran alguna experiencia en investigación, podría acortarse la presentación de los módulos. En tal caso, los textos presentados se dirigirían principalmente a refrescar la memoria de los participantes y a guiarles hacia la correcta aplicación de procedimientos y pruebas adecuados de análisis. Algunos de los módulos pueden combinarse o abreviarse.

Si los participantes no tienen ninguna capacitación ni experiencia en materia de investigación, la presentación de los materiales didácticos de los módulos puede restringirse a lo meramente esencial que sea requerido para tramitar los datos que han sido recopilados. En estas circunstancias puede ser necesaria una presentación más amplia con numerosas oportunidades de que los participantes hagan preguntas y ejercicios en las aulas.

Se podría considerar como "meramente esencial" lo siguiente:

- Módulo 21 (Orientación relativa al taller).
- La totalidad de los Módulos 22, 23 y 25 (Descripción de variables tabulación cruzada).
- Módulo 24 (Análisis de datos cualitativos), especialmente las dos primeras partes.
- Módulo 26 (Selección de una prueba de significancia). Concentrándose en las Partes I, II y III, en las que se explican los motivos de las pruebas de significancia y la forma en que se realizan, tratándose sumariamente la Parte IV, la selección real de una prueba de significancia, si no es probable que los participantes usen más la prueba de chi-cuadrado y la prueba-t.
- Módulo 27 (determinación de las diferencias entre grupos: Análisis de observaciones no pareadas). Prueba-t, o prueba chi-cuadrado o ambas.

¹ El lector puede consultar las páginas de introducción de la Parte I del Volumen 2 en la que encontrará información sobre los otros cuatro volúmenes de la serie de capacitación en investigación sobre sistemas de salud, sobre el motivo de publicar la serie, las notas de agradecimiento y una introducción concreta sobre la forma de emplear tanto la Parte I como la Parte II del Volumen 2: Diseño y realización de proyectos de investigación sobre sistemas de salud.

- **Módulo 30 (Medición del riesgo: incidencia, riesgo, riesgo relativo y relación de ventaja). Concentrarse en las observaciones no pareadas.**
- **Totalidad de los módulos 31 y 32 (redacción de informes y fomento de la utilización de los resultados).**

Dependiendo de la clase de estudios que hayan realizado los participantes y de el análisis que requieran sus datos, podría ampliarse el alcance de las presentaciones (más sobre pruebas estadísticas, por ejemplo, o más sobre el análisis de datos cualitativos), o podría modificarse el orden de las presentaciones) podría presentarse el Módulo 24 antes del Módulo 23 si los participantes tienen principalmente datos cualitativos).

- **Ordinariamente se dedica la primera mitad del taller (una semana) a completar el procesamiento de los datos y su análisis. Durante esta semana se presentan todos los módulos relacionados con el análisis (21-30).**

Debe atenderse cuidadosamente al calendario de la presentación. Los módulos 21-24 pueden presentarse antes de que se haya completado el procesamiento de los datos. El módulo 25 relativo a la descripción estadística (mediciones de dispersión, desviación característica, error característico) debe esperar hasta que los equipos hayan completado el procesamiento de sus datos, puesto que el módulo es una introducción directa de las pruebas estadísticas.

Solamente después de que se hayan procesado adecuadamente los datos y de que los participantes estén ya muy avanzados en la preparación de las tabulaciones cruzadas, deberían presentarse los módulos relativos a las diversas pruebas estadísticas.

- **La segunda mitad del taller se concentra en la redacción de los informes, en la redacción de las recomendaciones y en la presentación y debate en sesión plenaria de los resultados principales y de las recomendaciones dimanantes de los estudios. En esta semana se realizan solamente dos presentaciones: una sobre la redacción del informe (Módulo 31) y una sobre la utilización de los resultados de la investigación (Módulo 32). Sería ideal que el último módulo se presentara inmediatamente antes de que los participantes redacten el resumen de resultados y las recomendaciones de sus estudios.**

En las páginas que siguen se presenta un ejemplo de un calendario correspondiente a un curso de dos semanas sobre análisis de datos y redacción de informes.

Si el nivel de formación de los participantes es elevado y si se hubieran procesado satisfactoriamente los datos antes de reunirse en el taller sobre análisis de datos y redacción del informe, sería posible acortar la duración del taller a una semana, o a semana y media.

EJEMPLO DE UN PROGRAMA DE CURSO
(utilizado en África Meridional)

Diseño y realización de proyectos ISS:
análisis de datos y redacción de informes

Fecha	Sesión	Persona responsable
Lunes		
8:00 a 8:30	Alocución de bienvenida	Coordinador del curso
8:30 a 9:15	Presentación y debate de los resultados preliminares	Grupo 1
9:15 a 10:00	Presentación y debate de los resultados preliminares	Grupo 2
10:00 a 10:30	Descanso	
10:30 a 11:15	Presentación y debate de los resultados preliminares	Grupo 3
11:15 a 12:00	Presentación y debate de los resultados preliminares	Grupo 4
12:00 a 12:30	Módulo 21: Orientación relativa al taller sobre análisis de datos y redacción de informes	Facilitador
12:30 a 14:00	Almuerzo	
14:00 a 15:30	Trabajo en grupo sobre proyecto	
15:30 a 16:00	Descanso	
16:00 a 17:00	Módulo 22: Descripción de variables, Parte I	Facilitador
17:00 a 18:00	Trabajo en grupo sobre proyecto	
Martes		
8:00 a 9:00	Módulo 23: Tabulación cruzada de datos cuantitativos	Facilitador
9:00 a 13:00	Trabajo en grupo sobre proyecto (incluido el descanso)	
13:00 a 14:00	Almuerzo	
14:00 a 15:00	Módulo 24: Análisis de datos cualitativos	Facilitador
15:00 a 18:00	Trabajo en grupo sobre proyecto (incluido el descanso)	
Miércoles		
8:00 a 13:00	Trabajo en grupo sobre proyecto (incluido el descanso)	
13:00 a 14:00	Almuerzo	
14:00 a 15:00	Facultativo: Presentación de los resultados principales del trabajo en grupo: objetivos revisados, tablas cruzadas principales, resultados del análisis cualitativo	Todos los cuatro grupos
15:00 a 16:00	Módulo 25: Descripción de variables, Parte II	Facilitador
16:00 a 18:00	Trabajo en grupo sobre proyecto (incluido el descanso)	

Jueves

8:00 a 9:00	Módulo 26: Selección de una prueba de significancia (20 min), seguido de	Facilitador
	Módulo 27, Partes I y II (prueba-t)	
9:00 a 13:00	Trabajo en grupo sobre proyecto (incluido el descanso)	
13:00 a 14:00	Almuerzo	
14:00 a 15:00	Módulo 27, Parte III (prueba chi-cuadrado)	Facilitador
15:00 a 18:00	Trabajo en grupo sobre proyecto (incluido el descanso)	

Viernes

8:00 a 9:00	Módulos 28, 29 o 30 (dependiendo de las necesidades de los grupos)	Facilitador
9:00 a 13:00	Trabajo en grupo sobre proyecto (incluido el descanso)	
13:00 a 14:00	Almuerzo	
14:00 a 15:00	Módulos 28, 29 o 30 (dependiendo de las necesidades de los grupos)	Facilitador
15:00 a 18:00	Trabajo en grupo sobre proyecto (incluido el descanso)	

Sábado

8:00 a 13:00	Trabajo en grupo sobre proyecto (incluido el descanso)
--------------	--

Lunes

8:00 a 9:00	Módulo 31: Redacción del informe	Facilitador
Resto del día	Trabajo en grupo sobre proyecto	

Martes

Todo el día	Trabajo en grupo sobre proyecto
-------------	---------------------------------

Miércoles

8:00 a 8:30	Módulo 32: Fomento de la utilización de los resultados	Facilitador
Resto del día	Trabajo en grupo sobre proyecto	

Jueves

8:00 a 13:00	Trabajo en grupo sobre proyecto	
13:00 a 14:00	Almuerzo	
14:00 a 14:45	Presentación de los resultados, recomendaciones y plan de acción	Grupo 1
14:45 a 15:30	Presentación de los resultados, recomendaciones y plan de acción	Grupo 2
15:30 a 16:00	Descanso	
16:00 a 16:45	Presentación de los resultados, recomendaciones y plan de acción	Grupo 3

16:45 a 17:30	Presentación de los resultados, recomendaciones Grupo 4 y plan de acción
17:30 a 18:00	Ceremonia de clausura

Viernes

8:00 a 13:00	Trabajo en grupo sobre proyecto para completar los informes
13:00 a 14:00	Almuerzo
14:00 a 14:45	Evaluación del curso de capacitación ISS
14:45 a 17:30	Trabajo en grupo sobre proyecto para completar los informes

Sábado (de ser necesario)

8:00 a 13:00	Últimos detalles de los informes
---------------------	---

Serie de capacitación en investigación sobre sistemas de salud

Volumen 2, Parte II: Análisis de datos y redacción de informes

Módulo 21:

**ORIENTACIÓN RELATIVA AL TALLER SOBRE ANÁLISIS DE
DATOS Y REDACCIÓN DE INFORMES**

Módulo 21: ORIENTACIÓN RELATIVA AL TALLER SOBRE ANÁLISIS DE DATOS Y REDACCIÓN DE INFORMES

OBJETIVOS DEL TALLER

Al terminar este taller, usted debe ser capaz de:

1. Señalar y definir los conceptos y procedimientos básicos que sean necesarios para el análisis de los datos y su interpretación.
2. Analizar e interpretar los datos recopilados para el proyecto de investigación, que fueron preparados durante el primer taller y deducir las conclusiones relacionadas con los objetivos de su estudio.
3. Redactar un informe claro y conciso sobre la investigación y un resumen de los resultados principales y de las recomendaciones destinadas a cada una de las diversas partes interesadas en los resultados.
4. Presentar los resultados principales y las recomendaciones de su estudio a los dirigentes y administradores, así como a las personas que fueron objeto de su investigación. Colaborar con todos ellos para completar las recomendaciones.
5. Preparar un plan de acción para la divulgación de los resultados y de las recomendaciones (en caso de que fuera necesario) relativas a una nueva investigación.

I. Revisión de la experiencia en el campo

II. Introducción al taller

III. Tareas que han de completarse durante el taller

Revisión y terminación del procesamiento de datos

Análisis de datos

Redacción del informe

Presentación del resumen de resultados y de las recomendaciones

Proyecto de un plan para llevar a la práctica los resultados de la investigación

I. REVISIÓN DE LA EXPERIENCIA EN EL CAMPO

La realización de su propuesta prevista de proyecto debe haber constituido para usted un notable desafío. Seguramente se le presentaron bastantes obstáculos inesperados cuando se metió a fondo en su trabajo de terreno, pero también consiguió algunos éxitos. Si todo se realizó de acuerdo a los planes, habrá recopilado sus datos; habrá procesado una gran parte de ellos, incluso todos; habrá completado parte de su análisis y habrá escrito un informe preliminar sobre las experiencias y los resultados de su trabajo en el campo. Sus experiencias prácticas en la realización del proyecto son valiosísimas. Si las comparte con otros en este taller esto constituirá un ejercicio muy útil, por las lecciones valiosas que sus errores y sus éxitos le proporcionarán para el futuro.

Antes de presentar las ideas generales del objetivo y de las actividades de este taller, deseáramos emplear algún tiempo escuchando las experiencias de cada uno de los grupos de investigación.

EJERCICIO: Presentación de experiencias en el campo

Presente el informe preliminar que su grupo preparó al concluir su experiencia sobre el terreno, de conformidad con las directrices presentadas en el Módulo 20. Conteste a las preguntas que puedan dirigirle otros participantes o facilitadores al final de su ponencia.

Se concederá aproximadamente 20 minutos a cada grupo para su ponencia y seguidamente habrá un período de 20 a 30 minutos para preguntas y debate.

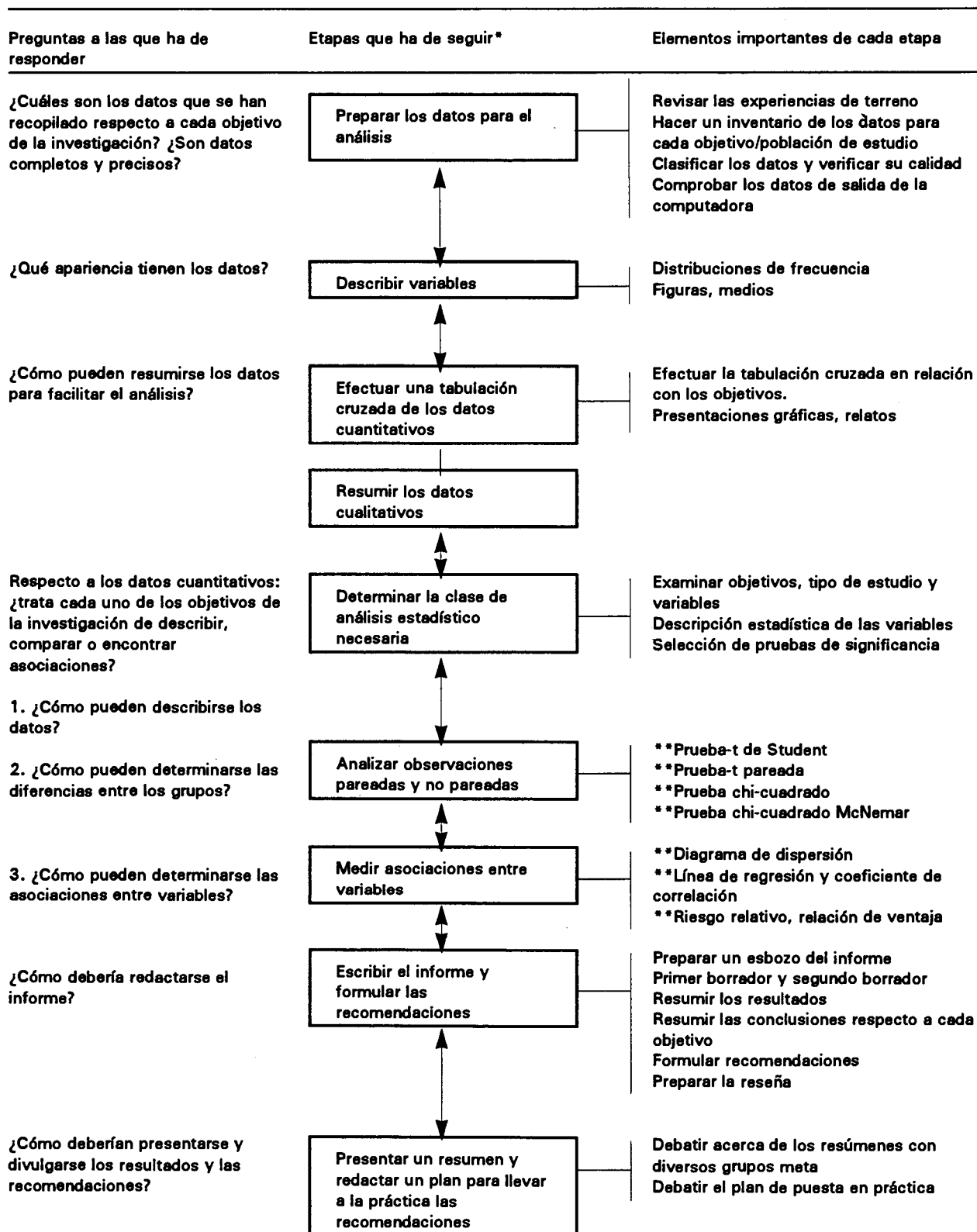
II. INTRODUCCIÓN AL TALLER

Este taller es una continuación del que se celebró en preparación de su propuesta. Tiene ahora la tarea de analizar por completo los datos que recopiló sobre el terreno y la tarea de redactar su informe de investigación. En el informe debería incluir recomendaciones viables y útiles que se basen en los resultados de su estudio, respecto a la forma de resolver el problema que investigó.

Lo mismo que en el primer taller habrá también ahora presentaciones, sesiones de trabajo en grupo y unas pocas sesiones plenarias, pero en este taller, se dedicará la mayor parte del tiempo al trabajo en grupo. La mayor parte de las presentaciones tendrá lugar en la primera semana, que se dedicará al análisis de los datos. Se reservará la totalidad de la segunda semana para la redacción del informe, y en esta segunda semana sólo habrá dos presentaciones para orientarle. Hacia fines de esta segunda semana se proyecta celebrar una importante sesión plenaria en la que cada grupo presentará un resumen de sus resultados y recomendaciones principales. Se invitará a un grupo especial de dirigentes y de administradores, a quienes solicitaron el estudio o a quienes tengan un interés directo en el tema, a que comenten acerca de su presentación durante dicha sesión plenaria.

Los módulos de este taller abarcan diversas tareas importantes, que se presentan de forma esquemática en el diagrama de la página que sigue en este módulo. Se presenta una vez más este diagrama al principio de cada módulo subsiguiente, para indicar las tareas que constituyen el objetivo de la presentación. En esta sesión analizaremos brevemente cada una de estas tareas.

Figura 21.1. Etapas en el análisis de los datos y en la redacción del informe.



*No es necesario que las etapas se realicen en el orden de este diagrama. Puede ajustarse el orden de acuerdo a las necesidades del taller.

**Estos elementos son facultativos y pueden omitirse si no son pertinentes en determinado curso.

III. TAREAS QUE HAN DE COMPLETARSE DURANTE EL TALLER

Revisión y terminación del procesamiento de datos

Aunque confiamos que todos los grupos se habrán esforzado notablemente en el procesamiento de sus datos, pueden ser necesarios algunos ajustes y mejoras. Esto es lo normal en la investigación: por cada nuevo paso hacia adelante puede ser necesario dar un medio paso hacia atrás. Incluso en una etapa avanzada del análisis de los datos puede todavía ser necesario reagrupar y reprocesar algunos de los datos.

Antes de empezar el análisis de los datos, es extremadamente importante verificar si el procesamiento de los datos se efectuó de tal modo que la información:

- es fácil de tramitar; y
- se ha comprobado que no hay errores que puedan haberse incorporado durante la recopilación de los datos.

Por consiguiente, debe hacerse a sí mismo las siguientes preguntas:

- **¿Se han clasificado adecuadamente los datos? ¿Se han numerado de la forma más conveniente los cuestionarios y las listas de verificación? ¿Se ha efectuado una distinción clara entre las diversas categorías importantes de informadores para facilitar la comparación de las variables pertinentes, según lo exijan los objetivos de su investigación?**
- **¿Se han efectuado las pruebas de calidad respecto a todos los datos para que la información sea completa y sin contradicciones? Consulte en el Módulo 13 las medidas que habrá de adoptar si faltan datos o son contradictorios.**
- **¿Se han llenado todos los datos en las hojas maestras con sus valores cuantitativos (o si utiliza una computadora, se ha efectuado la entrada de todos los datos)? ¿Coincide el número total de respuestas con el número total de interpelados respecto a cada variable?**
- **¿Se han clasificado todos los datos cualitativos en la medida de lo posible? ¿Se ha completado la codificación, de ser aplicable? (consúltense en el Módulo 13 las preguntas flexibles en cuanto a clasificación ulterior). Observe que en principio están interrelacionados la recopilación, el orden, el resumen y el análisis de los datos cualitativos. Esto se estudiará detalladamente en el Módulo 24.**
- **Si utiliza una computadora para procesar los datos, verifique las cuentas de frecuencia respecto a cada variable que figuren en el cuestionario. Verifique también las tabulaciones cruzadas de la computadora. En el Anexo 21.1 se estudiará con detalle la forma de hacerlo.**

Antes de examinar los procedimientos de procesamiento de datos, se aconseja firmemente que haga un INVENTARIO de todos los datos disponibles respecto a cada OBJETIVO. Esto es particularmente importante si se han recopilado los datos necesarios mediante distintos instrumentos de recopilación.

Ejemplo:

Fuentes de datos para el objetivo 3: "Detección de puntos débiles en el funcionamiento de los servicios SMI, explicando la escasa utilización de la atención de salud en los partos."

- Cuestionario dirigido a las madres, preguntas 12, 15-19, 23
- Debate en grupos foco con personal de salud, temas 3 y 4
- Observaciones incluidas en las listas de verificación

Tal inventario le ayudará a organizar mejor el análisis de los datos y, más tarde, en la redacción del informe.

Análisis de datos

Al empezar el análisis de los datos, deberíamos considerar cuáles de éstos son cuantitativos y cuáles son cualitativos.

Datos cuantitativos

Los datos cuantitativos se expresan con números y se presentan habitualmente en tablas de frecuencia. A partir de sus hojas maestras de datos puede fácilmente obtener las cantidades totales respecto a cada variable o pregunta, la cuenta del número de respuestas distintas obtenidas y puede presentar la información en una tabla de frecuencia (Módulo 22).

Al analizar los datos cuantitativos es importante tener nuevamente en cuenta el objetivo de su estudio, preguntándose lo siguiente:

- **¿Se trata de describir variables?**
Por ejemplo: la distribución de los casos de embarazo de adolescentes en determinada población.
- **¿Se atiende a las diferencias entre los grupos?**
Por ejemplo: diferencias entre residentes antiguos y nuevos residentes en determinada zona, respecto a ingresos o al estado de salud.
- **¿Se trata de determinar asociaciones entre las variables?**
Por ejemplo: la asociación entre la satisfacción en el trabajo de las enfermeras y el número de reuniones del personal el pasado año.

Las tabulaciones cruzadas son el instrumento adecuado para resumir y para analizar los datos (Módulo 23).

En los Módulos 25-30 se presentan algunos conceptos estadísticos más avanzados para el análisis de los datos cuantitativos. Después de que se efectúen las distribuciones de frecuencia y las diversas clases de tabulaciones cruzadas, ha de determinarse el tipo de análisis estadístico que se requiera. En esto se incluye una ulterior descripción de las variables (Módulo 25) y una selección de las pruebas de significancia adecuadas (Módulo 26).

Las pruebas de significancia más habituales son las siguientes:

- La prueba-t de Student y la prueba chi-cuadrado para determinar las diferencias entre grupos si se trata de observaciones no pareadas (Módulo 27).
- La prueba-t pareada y la prueba chi-cuadrado McNemar para determinar las diferencias entre grupos en caso de observaciones pareadas (Módulo 28).

Para medir las asociaciones entre las variables se han presentado los conceptos de regresión y de correlación (Módulo 29), así como la relación de ventaja (Módulo 30).

Durante todo el proceso de análisis de los datos, es importante recordar que nuestros resultados deberían proporcionar una respuesta a cada una de nuestras preguntas de investigación y, por consiguiente, satisfacer nuestros objetivos de investigación. Más tarde o más temprano desearemos sacar conclusiones y presentar recomendaciones de acción basadas en estos resultados.

Datos cualitativos

Recordará que los datos cualitativos se obtuvieron por medio de:

- **preguntas flexibles**, sin clasificación previa, en cuestionarios con datos predominantemente cuantificables;
- **entrevistas libremente estructuradas** con preguntas flexibles dirigidas a informadores importantes (individuos o grupos);
- **debates en grupos foco** sobre temas seleccionados, con listas de puntos que orienten el debate;
- **observaciones** para describir la conducta de los individuos o de los grupos.

Según recordará del "ejercicio relativo al por qué de fumar", del **Módulo 13**, las respuestas a las preguntas flexibles pueden ser:

- **de una lista**;
- **clasificadas** (basándose en sus objetivos de investigación y en el sentido común, junto con respuestas que pertenezcan conjuntamente a varias categorías entre cuatro y seis, raramente más);
- **etiquetadas o codificadas**;
- **insertadas**, utilizando estos códigos, en sus hojas maestras, o en la computadora; y
- **contadas**, lo mismo que otros datos cuantitativos.

Sin embargo, si está también interesado en el **CONTENIDO** de cada respuesta particular, por ejemplo, porque desea iniciar una campaña contra el fumar en la que se referirá a distintas categorías de fumadores, analizaría usted más aún el contenido de las respuestas correspondientes a cada categoría.

Nota:

La característica principal del análisis de datos cualitativos es que los analizamos con **PALABRAS**, y no con números.

Es con frecuencia útil resumir los datos cualitativos en diagramas, organigramas, o matrices que nos ayuden a su análisis. El **Módulo 24** tratará con más detalle del análisis de los datos cualitativos.

Redacción del informe

Se espera que vuelva a su país de origen con un informe completo de su investigación. El informe contendrá los siguientes componentes:

1. **INTRODUCCIÓN**, que abarca una enunciación del problema, algunos datos pertinentes que expliquen el contexto y un análisis de la bibliografía.
2. **OBJETIVOS**.
3. **Sección de METODOLOGÍA** con información sobre la forma que ha aplicado a la recopilación de sus datos (tipo de estudio, variables, instrumentos de recopilación de datos); cuándo y dónde (tamaño de la muestra, procedimientos de muestreo); forma de analizar los datos; y puntos débiles que quizás se hayan incluido en la recopilación y en el análisis.
4. **RESULTADOS Y CONCLUSIONES**.

5. DEBATE.

6. RECOMENDACIONES.

Se analizarán con más detalle las tres últimas secciones en el **Módulo 31**. Puede revisarse lo correspondiente a las tres primeras secciones consultando las secciones pertinentes de su propuesta de investigación.

Presentación del resumen de resultados y de las recomendaciones

Puesto que una importante meta de su investigación es que se emprendan medidas adecuadas basándose en los resultados de su estudio, es importante que todas las partes interesadas tengan la oportunidad de debatir acerca de los resultados y de las recomendaciones antes de que se complete el informe. Quizás desee que participen en tal debate los dirigentes, los administradores de salud, el personal de salud y los miembros de la comunidad. En el **Módulo 32** se proporcionan algunas directrices sobre la forma de organizar una reunión al respecto.

Proyecto de un plan para llevar a la práctica los resultados de la investigación

En el taller anterior proyectó un plan para la utilización y la divulgación de los resultados (**Módulo 16**). Al final del taller actual se examinará este plan y se desarrollará con más detalles.

TRABAJO EN GRUPO (duración flexible, en función de los temas de investigación y de la situación del procesamiento de los datos)

- Considere de nuevo los objetivos de su propuesta de investigación y enumere las diversas fuentes de datos respecto a cada objetivo (cuestionarios, registros, debates en grupos foco, etc.).

Nota: Si comprueba que ha recopilado más datos de los necesarios para explicar su problema de investigación en función de sus objetivos, puede examinar sus objetivos o añadir uno o dos. Sin embargo, si recopiló menos datos de los necesarios, no deje de lado ningún objetivo que no hubiera satisfecho pero explique la razón de que no fuera así.

- Verifique si todos los datos son completos, sin contradicciones, y con la codificación apropiada. De no ser así, hágalo ahora.
- Determine si se han preparado distintas hojas maestras para las diversas poblaciones del estudio o para las diversas categorías de informadores (p.ej., una para los que se ausentaron y otra para los que cumplieron con los objetivos). Esto facilitará su análisis y, de ser necesario, la comparación de los grupos.

También podría marcar los cuestionarios de los subgrupos con colores distintos de forma que pueda consultar fácilmente los datos en bruto para verificar algunas preguntas.

- Compruebe si ha completado las hojas maestras y si el número de respuestas para cada variable coincide con el número de interpelados.

Determine si se ha efectuado la entrada y la depuración de todos los datos en la computadora (véase el Anexo 21.1).

- Compruebe si se clasificaron y resumieron en el campo todos los datos cualitativos. Anote todas las observaciones pertinentes.

DATOS DE SALIDA DE LA COMPUTADORA

Lo que se imprime (hojas impresas) de la computadora es el resultado de las instrucciones dadas a la computadora mediante los programas de análisis de los datos disponibles. La precisión de la información impresa depende por consiguiente:

- de los datos de entrada;
- del programa que se empleó.

El dicho "basura que entra, basura que sale" es muy apto para el procesamiento por computadora. El investigador tiene la responsabilidad de asegurarse de que la información impresa es precisa.

Tipos de hojas impresas de computadora

1. Listas de datos

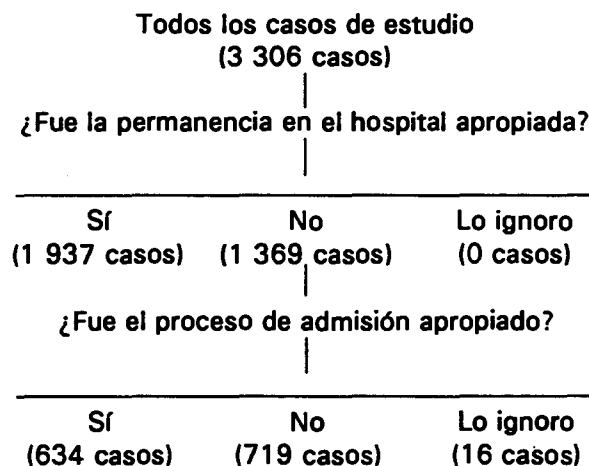
Esta es una lista de los datos de entrada en la computadora. Esta hoja impresa es útil si necesita efectuar correcciones de los datos actuales durante el proceso de validación.

2. Cuenta de frecuencia

Esto proporciona una cuenta (y un porcentaje) de cada una de las variables del cuestionario. Véase el ejemplo proporcionado de cuenta de frecuencia y obsérvese la forma en que está relacionado con los cuestionarios.

Para asegurarse de que los programas son correctos, el investigador debe estar familiarizado con el formato, o cuestionario utilizado, y con el proceso de recopilación de datos. Para que el investigador compruebe la precisión de los programas será útil elaborar un organigrama del proceso con preguntas pertinentes y cuentas de las variables incorporadas.

Por ejemplo:



En este ejemplo el total de las respuestas correspondientes a la pregunta "¿fue la permanencia en el hospital apropiada?" en las partidas de "sí", "no" y "lo ignoro" debe ser igual al total de casos de estudio. Si no lo fuera, comuníquese con el especialista de computadora o con el especialista en estadísticas.

Debe obtenerse una cuenta de frecuencia respecto a cada pregunta del cuestionario. Aplique la cuenta de frecuencia para asegurarse de que:

- el número total de respuestas a cada pregunta es correcto (es decir, debería corresponder con el tamaño de la muestra, o el número de personas a las que se dirige la pregunta);
- todos los códigos son pertinentes para la cuestión. Por ejemplo, no debería haber ningún código de 3 a 8 para una pregunta que tenga solamente dos respuestas posibles además de la respuesta "lo ignoro" (si a la ignorancia se le da el código 9).

3. Tabulación cruzada

El siguiente dato más corriente de salida en una computadora es una tabulación cruzada. Esta es una tabla indicando el número de sujetos a los que corresponden 2 (o más) de las variables estudiadas.

Ejemplo:

	Varón	Mujer
Enfermo		
No enfermo		

Antes de utilizar la tabulación cruzada verifique lo siguiente:

- El gran total de la tabla debería corresponder con el número de sujetos en la muestra;
- Los totales correspondientes a columnas y a hileras deberían coincidir con las cuentas de frecuencia para cada variable (es decir, el número de varones y de mujeres debería corresponder con las correspondientes cuentas de frecuencia);
- De modo análogo, los números correspondientes a "enfermo" y "no enfermo" deberían coincidir con la cuenta de frecuencia. Si no coinciden, hay probablemente un error en el programa. Consulte a su especialista de computadora.
- Si la hoja impresa de la computadora le dice "faltan casos" esto significa:
 - que hay un código erróneo en la entrada de datos (p.ej., el código 4, cuando solamente son posibles los códigos 1, 2 ó 9), o
 - no están completas las categorías que ha especificado.

Por ejemplo:

En el cuestionario se permitía la respuesta "lo ignoro" mientras que ésta no se había incluido en el programa de computadora. Por consiguiente, "faltarían" todos los casos de "lo ignoro".

En el estado matrimonial del cuestionario se permitían las respuestas "casado, soltero, divorciado, viudo". Sin embargo, en el programa de computadora solamente se especificaban "casado, soltero, divorciado". Faltarían todas las personas enviudadas.

Si las categorías de edad son de 10 a 14, y de 15 a 19 pero el programador incluyó por error solamente las categorías de 10 a 13, y de 15 a 19, faltarían todos los sujetos de 14 años de edad.

Notas para el instructor

Módulo 21: ORIENTACIÓN RELATIVA AL TALLER SOBRE ANÁLISIS DE DATOS Y REDACCIÓN DE INFORMES

Horario y métodos didácticos	
3 horas	Presentación de las experiencias en el terreno
1/2 hora	Introducción y debate
1 hora	Trabajo en grupo (la duración dependerá del tema de investigación y de la condición de procesamiento de los datos)

Introducción y debate

- Emplee la primera parte de la sesión de introducción para presentar los informes de los participantes acerca de sus experiencias en el campo. Si todos los grupos han venido preparados para presentar sus informes preliminares, la sesión puede iniciarse directamente con esta actividad. Sin embargo, si los grupos necesitan todavía algún tiempo para preparar sus presentaciones, debería concedérseles algún tiempo para ello, ya sea antes de esta primera sesión o al principio de la misma.
- En la presentación del taller debería insistirse claramente en que hay distintas tareas que completar, de las cuales el análisis de los datos y el informe de los resultados exigirán la mayoría del tiempo. Sin embargo, los participantes deberían comprender claramente que la preparación de las recomendaciones y su puesta en ejecución es el objetivo definitivo de sus proyectos de investigación. Puede pedir a los participantes que presenten sus opiniones respecto a los dirigentes y a los administradores que habrían de ser invitados a la presentación y al debate acerca de los resultados de la investigación y las recomendaciones al final del taller.
- Al presentar el diagrama considere si sería útil emplear diversas hojas transparentes superpuestas para proyección.
- Adapte la presentación al nivel y al interés de los participantes. Refresque su memoria con ejemplos del procesamiento de preguntas flexibles y explicando la diferencia entre estudios descriptivos, estudios comparativos que tratan de verificar diferencias entre los grupos y estudios para determinar asociaciones entre variables - preferiblemente con ejemplos de su propia investigación.
- No trate de asustar a los grupos que tienen poca experiencia estadística con detalles sobre las pruebas estadísticas en esta etapa. Indique meramente que cada tipo de estudio requiere distintas pruebas.
- Ponga de relieve la importancia de presentar una lista de todos los datos disponibles para cada objetivo, incluidos los datos cualitativos. A medida que avanza el taller se insistirá tanto en la preparación de las tablas que los participantes tenderán a olvidarse de observaciones valiosas e información obtenida de informadores importantes. El facilitador debería pedir a los participantes que anoten esta información en este momento (si ya no lo han hecho) y que la incluyan en la lista de datos disponibles respecto a cada objetivo. Compruebe al redactar el informe que esto ya ha sido analizado.

Trabajo en grupo

- Lea las directivas para el trabajo en grupo junto con los miembros del grupo. Haga que estos vuelvan a examinar sus objetivos, hagan la lista de datos disponibles respecto a cada objetivo, y deliberen acerca de si los objetivos son suficientemente concretos para cubrir todos los datos pertinentes recopilados. Algunas veces los participantes tendrán que subdividir los objetivos, volver a redactarlos, añadir algo o cambiar el orden de presentación para facilitar el análisis. No permita nunca que el grupo omita un objetivo sin dar una explicación (en la sección de metodología) del motivo por el que no pudo satisfacerse el objetivo.
- Examine con los miembros del grupo si los datos disponibles son completos, si hay errores, etc. Asegúrese de que se han preparado hojas independientes maestras para las diversas poblaciones de estudio o para distintos subgrupos, de forma que puedan compararse, y para que los datos sobre los distintos subgrupos puedan retirarse fácilmente de la computadora.
- Emplee un tiempo especial, como facilitador, para que todos los datos disponibles tengan valor internacional, identificando posibles debilidades y considerando diversas posibilidades de análisis. A menos que haga esto al principio del taller será difícil orientar eficazmente a los grupos de forma que obtengan los mejores resultados posibles de los datos que han recopilado.
- Los miembros de cada grupo pueden trabajar en subgrupos para completar el procesamiento de los datos, pero asegúrese de que usted debate los problemas y los adelantos realizados con cada grupo completo a intervalos regulares.

Serie de capacitación en investigación sobre sistemas de salud

Volumen 2, Parte II: Análisis de datos y redacción de informes

Módulo 22:

**DESCRIPCIÓN DE VARIABLES
PARTE I**

ETAPAS EN EL ANÁLISIS DE LOS DATOS Y EN LA REDACCIÓN DEL INFORME.

Preguntas a las que ha de responder	Etapas que ha de seguir*	Elementos importantes de cada etapa
¿Cuáles son los datos que se han recopilado respecto a cada objetivo de la investigación? ¿Son datos completos y precisos?	Preparar los datos para el análisis	Revisar las experiencias en el campo Hacer un inventario de los datos para cada objetivo/población de estudio Clasificar los datos y verificar su calidad Comprobar los datos de salida de la computadora
¿Qué apariencia tienen los datos?	Describir variables	Distribuciones de frecuencia Figuras, medios
¿Cómo pueden resumirse los datos para facilitar el análisis?	Efectuar una tabulación cruzada de los datos cuantitativos	Efectuar la tabulación cruzada en relación con los objetivos. Presentaciones gráficas, relatos
	Resumir los datos cualitativos	
Respecto a los datos cuantitativos: ¿trata cada uno de los objetivos de la investigación de describir, comparar o encontrar asociaciones?	Determinar la clase de análisis estadístico necesaria	Examinar objetivos, tipo de estudio y variables Descripción estadística de las variables Selección de pruebas de significancia
1. ¿Cómo pueden describirse los datos?	Analizar observaciones pareadas y no pareadas	**Prueba-t de Student **Prueba-t pareada **Prueba chi-cuadrado **Prueba chi-cuadrado McNemar
2. ¿Cómo pueden determinarse las diferencias entre los grupos?		
3. ¿Cómo pueden determinarse las asociaciones entre variables?	Medir asociaciones entre variables	**Diagrama de dispersión **Línea de regresión y coeficiente de correlación **Riesgo relativo, relación de ventaja
¿Cómo debería redactarse el informe?	Escribir el informe y formular las recomendaciones	Preparar un esbozo del informe Primer borrador y segundo borrador Resumir los resultados Resumir las conclusiones respecto a cada objetivo Formular recomendaciones Preparar la reseña
¿Cómo deberían presentarse y divulgarse los resultados y las recomendaciones?	Presentar un resumen y redactar un plan para llevar a la práctica las recomendaciones	Debatir acerca de los resúmenes con diversos grupos destinatarios Debatir el plan de puesta en práctica

*No es necesario que las etapas se realicen en el orden de este diagrama. Puede ajustarse el orden de acuerdo a las necesidades del taller.

**Estos elementos son facultativos y pueden omitirse si no son pertinentes en determinado curso.

Módulo 22: DESCRIPCIÓN DE VARIABLES, PARTE I

OBJETIVOS

Al terminar esta sesión, usted debe ser capaz de:

1. Describir los datos en términos de distribuciones de frecuencia, de porcentajes y de proporciones.
2. Presentar los datos a base de figuras.
3. Explicar la diferencia entre media, mediana y modo.
4. Calcular las frecuencias, porcentajes, proporciones, relaciones, tasas, medias, medianas y modos respecto a las principales variables de su estudio que requieran tales cálculos.
5. Señalar otras variables independientes, si las hubiera, (además de las que indicó durante el primer taller), que sean necesarias para analizar sus datos.

I. Introducción

II. Distribuciones de frecuencia

III. Porcentajes, proporciones, relaciones y tasas

IV. Figuras

V. Mediciones de la tendencia central

I. INTRODUCCIÓN

Cuando seleccionó las variables de su estudio en el **Módulo 8**, lo hizo en la creencia de que éstas le ayudarían a describir su problema (variables dependientes) o que serían factores que influirían en su problema (variables independientes). El objetivo del análisis de datos es determinar las variables que describen de forma óptima el problema y los factores que influyen en el mismo, así como la forma en que los datos responden a las preguntas de su investigación que esbozó en los objetivos.

Antes de que examine la forma en que las variables se influyen mutuamente, necesita resumir la información obtenida respecto a cada variable en una forma sencilla de tablas o figuras.

Algunas de las variables pueden haber dado como resultado datos numéricos mientras que otras variables se prestan a datos clasificables por categorías de un tipo o de otro. Al analizar nuestros datos es importante que en primer lugar se determine a qué tipo pertenecen. Es fundamental organizar nuestro enfoque hacia métodos estadísticos porque el tipo de datos utilizados determina en gran manera el tipo general de los procedimientos estadísticos que sean aplicables.

Datos categóricos

Existen dos tipos de datos categóricos: datos nominales y datos ordinales.

En el caso de **DATOS NOMINALES**, las variables se subdividen en una serie de categorías clasificadas por nombres. Sin embargo, estas categorías no pueden ordenarse clasificándolas una por encima de otra (puesto que no son ni mayores ni inferiores a las otras).

Por ejemplo:

DATOS NOMINALES	CATEGORÍAS
Sexo	varón, mujer
Estado civil	soltero(a), casado(a), viudo(a), separado(a), divorciado(a)

En los **DATOS ORDINALES**, las variables se subdividen también en una serie de categorías, pero estas pueden ordenarse, clasificándolas una por encima de la otra, desde la de valor inferior hasta la de valor superior, o viceversa.

Por ejemplo:

DATOS ORDINALES	CATEGORÍAS
Nivel de conocimientos	buenos, promedio, escasos
Opinión en una enunciación	completamente de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo, totalmente en desacuerdo

Datos numéricos

Hablamos de datos NUMÉRICOS si éstos se expresan con números.

Algunas variables numéricas son esencialmente **discretas**, tales como el número de accidentes de automóviles o el precio de los huevos. Los valores posibles constituyen solamente una serie distintiva de números. En realidad, todos los datos numéricos son discretos, según se anotaron, puesto que los redondeamos por simplicidad.

Por ejemplo:

- altura aproximada al centímetro o a la pulgada más próximos,
- temperatura en grados Celsius,
- edad, el día de su último cumpleaños.

Pero al considerar tales datos, podemos imaginar que los instrumentos de medición son cada vez más numerosos y más precisos y que se anotan los datos con más detalles, de forma que el número de datos anotados aumenta sin límites y se convierten esencialmente en continuos. En los textos estadísticos, tales datos se denominan habitualmente **continuos**.

Los datos numéricos pueden ser examinados mediante:

- distribuciones de frecuencia,
- porcentajes, proporciones, relaciones y tasas,
- figuras,
- mediciones de tendencia central.

Estudiaremos ahora una por una estas operaciones respecto a los datos categóricos y respecto a los datos numéricos.

II. DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIA

Una **DISTRIBUCIÓN** de frecuencia es una descripción de los datos presentados en forma de tablas para que sean más manejables. Se proporciona la frecuencia (o el número de veces) con la que un valor determinado aparece en los datos.

En su proyecto de investigación ya habrá realizado la cuenta directa de frecuencia respecto a todas las variables, basándose en las hojas maestras de datos, contando el número de respuestas correspondientes a cada categoría. Resumiremos ahora algunos puntos importantes.

- Los datos **CATEGÓRICOS** pueden corresponder a categorías muy sencillas.

Ejemplo 1:

Para verificar la precisión con la que se efectuó la diagnosis clínica de malaria, se investigó la presencia de parásitos de malaria en pruebas de sangre de 33 pacientes. Los resultados posibles eran tres: negativo, *P. falciparum* o *P. vivax*.

Los resultados se presentan en la siguiente **distribución** de frecuencia:

Negativo	19
<i>P. falciparum</i>	13
<i>P. vivax</i>	1
TOTAL	33

Estos datos son **NOMINALES**. Se calcula una **distribución de frecuencia** contando sencillamente el número total de respuestas correspondientes a cada categoría.

Siempre debe comprobarse si el número total de respuestas coincide o corresponde al número de sujetos (interpelados). De ser necesario, debería incluirse una categoría para la ausencia de respuesta.

Examinando la distribución de frecuencia usted podrá concluir que más de la mitad de los pacientes con diagnóstico clínica de malaria no tenían en realidad malaria. Otra observación podría ser que el *P. falciparum* era mucho más corriente que el *P. vivax*.

Ejemplo 2:

Se dirigió al personal de salud de 148 instituciones distintas de salud rurales la siguiente pregunta: "¿con qué frecuencia se le terminaron las medicinas para tratamiento de malaria en los últimos años?"

Esta era una pregunta taxativa con las siguientes respuestas posibles: nunca, de 1 a 2 veces (escasamente), de 3 a 5 veces (ocasionalmente), más de 5 veces (frecuentemente). Se calculó el número de respuestas correspondientes a cada categoría lo que dió la siguiente distribución de frecuencia.

Nunca	47
Escasamente	71
Ocasionalmente	24
Frecuentemente	6
TOTAL	148

En este ejemplo, los datos son **ORDINALES**. Es importante poner por orden las categorías puesto que cada categoría, desde arriba hacia abajo, indica una gravedad creciente del problema.

La distribución de frecuencia indica que en la mayoría de las clínicas nunca o escasamente se presenta el problema de escasez de medicinas contra la malaria, pero que es ocasionalmente un problema en aproximadamente la sexta parte de las clínicas y es un problema serio en unas pocas.

- Los procedimientos para obtener distribuciones de frecuencia de datos **NUMÉRICOS** son muy similares a los correspondientes a los datos categóricos, salvo que en este último caso los datos han de agruparse por categorías. Las etapas que han de seguirse al preparar una distribución de frecuencia son las siguientes:

1. Seleccionar los grupos en que se han de agrupar los datos,
2. Hacer la cuenta de las mediciones correspondientes a cada grupo,
3. Sumar y verificar los resultados.

Al agrupar los datos, la forma de seleccionar los grupos puede influir en la forma en que aparezcan los resultados. Nada puede anteponerse al sentido común, pero puede ser necesario modificar la agrupación, si se sospecha que la información está oscurecida por culpa de una selección defectuosa de los grupos.

Ejemplo 3:

Los centros de salud del Distrito X notifican diariamente casos de malaria y usted desea obtener un resumen. Compare los siguientes resúmenes diarios y semanales de los mismos datos:

Tabla 22.1. Resúmenes diarios y semanales de casos de malaria en los centros de salud del Distrito X.

Día 1	9 casos	1ª semana	88 casos
Día 2	12		
Día 3	11		
Día 4	13		
Día 5	14		
Día 6	13		
Día 7	16		
Día 8	16 casos	2ª semana	131 casos
Día 9	16		
Día 10	18		
Día 11	19		
Día 12	16		
Día 13	21		
Día 14	25		
Día 15	28 casos	3ª semana	168 casos
Día 16	28		
Día 17	28		
Día 18	32		
Día 19	21		
Día 20	19		
Día 21	12		

Tanto los resúmenes diarios como los resúmenes semanales muestran que el número de casos de malaria va en aumento. Sin embargo, si presentamos únicamente los datos semanales no quedaría reflejada la situación de mejora que muestran los días 19, 20 y 21. Por consiguiente, sería mejor presentar los datos diarios, si usted desea precisar que el número de casos notificados de malaria ha empezado a disminuir.

Al agrupar los datos es importante observar las siguientes reglas:

- Los grupos nunca deben estar solapados, pues en tal caso habría confusión respecto al grupo al que corresponde determinada medición.
- Debe haber continuidad desde un grupo hacia el siguiente, lo cual significa que no debe haber lagunas. De lo contrario, algunas mediciones puede que no correspondan a ningún grupo.
- Los grupos deben variar desde la medición ínfima hasta la medición máxima, de forma que todas las mediciones tengan un grupo al que puedan ser asignadas.
- Los grupos deberían tener normalmente la misma amplitud, para que puedan compararse fácilmente las cuentas correspondientes a los distintos grupos.

Sin embargo, algunas veces, es válido seleccionar grupos de distinta amplitud, por ejemplo si usted está interesado en determinados grupos de edades (menos de un año, de 1 a 4 años, de 5 a 14 años).

Al iniciar el resumen de los datos es preferible que le sobren a que le falten grupos. Esto se debe a que los grupos pueden combinarse para formar nuevas categorías sin tener que examinar de nuevo todos los datos, mientras que si no hay un número suficiente de grupos tendrá que examinar de nuevo todos los datos para formar nuevos grupos.

Un número más elevado de grupos dará generalmente una imagen más precisa, aunque tiene el inconveniente de que con demasiados grupos se pierde la vista de conjunto.

Como regla general, seleccione números redondos para los límites inferiores de los grupos.

Por ejemplo: 1,00 - 9,99; 10,00 - 19,99; 20,00 - 29,99

III. PORCENTAJES, PROPORCIONES, RELACIONES Y TASAS

Porcentajes

En lugar de presentar los datos en tablas de frecuencia utilizando números absolutos, frecuentemente es preferible calcular porcentajes.

Un PORCENTAJE es el número de unidades con una determinada característica, dividido por el número total de unidades en la muestra y multiplicado por 100.

Los porcentajes pueden también denominarse FRECUENCIAS RELATIVAS. Los porcentajes sirven para normalizar los datos, lo que significa que pueden compararse con más facilidad con otros datos análogos obtenidos en otra muestra de distinto tamaño.

Ejemplo 4:

Se pidió a 82 clínicas de un distrito que presentaran datos sobre el número de pacientes de malaria tratados en un mes. Los investigadores presentaron la distribución de frecuencia y los porcentajes (o frecuencias relativas):

Tabla 22.2. Distribución de clínicas según el número de pacientes de malaria a los que se atendió en un mes

Número de pacientes	Número de clínicas	Frecuencia relativa
0 a 19	25	31%
20 a 39	3	4%
40 a 59	5	6%
60 a 79	11	14%
80 a 99	19	24%
100 a 119	10	12%
120 a 139	4	5%
140 a 159	3	4%
Total	80	100%

*Faltaban los datos correspondientes a dos clínicas.

Nota:

Ordinariamente no se incluyen en el cálculo de los porcentajes los datos no presentados.

Se calcula la frecuencia de las respuestas en cada grupo como porcentaje de aquellos elementos de estudio respecto a los cuales obtuvo los datos (o si se dirigió una pregunta a personas entrevistadas, el porcentaje de los que respondieron).

Sin embargo, el número de datos sin respuesta (p.ej., las personas que no respondieron a una pregunta) es una indicación útil para saber si recopiló adecuadamente sus datos. Por consiguiente, este número debería mencionarse, por ejemplo, en una nota de su tabla (véase la **Tabla 22.2**).

Recuerde que "lo ignoro" es una categoría por sí misma y distinta de la de datos que faltan. De ser aplicable, "lo ignoro" debería aparecer como una categoría en la tabla.

Debe procederse con precaución cuando se calculan e interpretan los porcentajes si el número total es bastante pequeño, puesto que una unidad de más o de menos puede llevar a una gran diferencia en términos de porcentajes.

En el **Ejemplo 1** el número total de muestras de sangre examinadas era solamente 33. El parásito *P. falciparum* apareció en 13 de las muestras, lo que corresponde al 39%, si *P. falciparum* se hubiera encontrado en 14 en lugar de 13 de las muestras, lo cual fácilmente podría haber sido el caso, entonces la frecuencia relativa sería de 42%, lo que ya representa una diferencia del 3%.

Si el número total de muestras de sangre examinadas hubiera sido de 330, de las cuales 130 (o el 30%) acusaran la presencia de *P. falciparum*, entonces una muestra más o una muestra menos (131 ó 129) no llevaría a una diferencia grande en términos de porcentajes.

Por consiguiente, se recomienda indicar el número de observaciones, o el número total de casos estudiados, además de los porcentajes.

Proporciones

Algunas veces, las frecuencias relativas se expresan como proporciones en lugar de porcentajes.

Una **PROPORCIÓN** es una expresión numérica por la que se compara con el total una parte de las unidades del estudio. La proporción puede expresarse como **FRACCIÓN** o en **DECIMALES**.

Ejemplo 5:

De un total de 55 pacientes que visitan una clínica un día determinado, 22 son varones y 33 son mujeres. Podemos decir que la proporción de varones es de 22/55 o de 2/5 que es equivalente a 0,40. (El numerador es 22, el denominador es 55).

Obsérvese que si una proporción se expresa en decimales y se multiplica por 100 se obtiene el valor del porcentaje. En el ejemplo 0,40 es equivalente al 40%.

Relaciones

Una RELACIÓN es una expresión numérica por la que se indica la razón de cantidades, magnitudes, o tamaños, entre dos o más partes.

En el Ejemplo 5 la relación de varones a mujeres es de 22:33, que es equivalente a 2:3.

Tasas

Una TASA es la cantidad, magnitud, o grado, de algo medido durante un período especificado de tiempo.

Las tasas comúnmente utilizadas en el sector de la salud son:

- | | | |
|-------------------------------|---|--|
| • Tasa de nacimientos | = | El número de nacimientos con vida por 1 000 habitantes en un período de un año. |
| • Tasa de mortalidad | = | El número de fallecidos por cada 1 000 habitantes en un período de un año. |
| • Tasa de mortalidad infantil | = | El número de infantes fallecidos por cada 1 000 nacimientos con vida. |
| • Tasa de mortalidad maternal | = | El número de madres fallecidas por razón del embarazo en un año por cada 100 000 nacimientos en total, durante el mismo año. |

IV. FIGURAS

Su informe contiene muchas tablas descriptivas, pero se leería con más facilidad si las más importantes se presentaran con figuras.

Entre las figuras más comúnmente utilizadas para presentar los datos pueden citarse:

- | | | |
|---------------------------|--|--------------------------|
| • Gráficos de barras | | - para datos categóricos |
| • Gráficos de sectores | | |
| • Histogramas | | - para datos numéricos |
| • Gráficos de líneas | | |
| • Diagramas de dispersión | | |
| • Mapas | | |

Examinemos ahora algunos ejemplos del empleo de estas figuras para presentar los datos.

Gráfico de barras

Los datos del **Ejemplo 2** pueden presentarse en un gráfico de barras, mediante frecuencias absolutas (véase la **Figura 22.1**) o mediante frecuencias relativas o porcentajes (véase la **Figura 22.2**).

Figura 22.1. Frecuencia de escasez de medicamentos para malaria en instituciones rurales de salud.

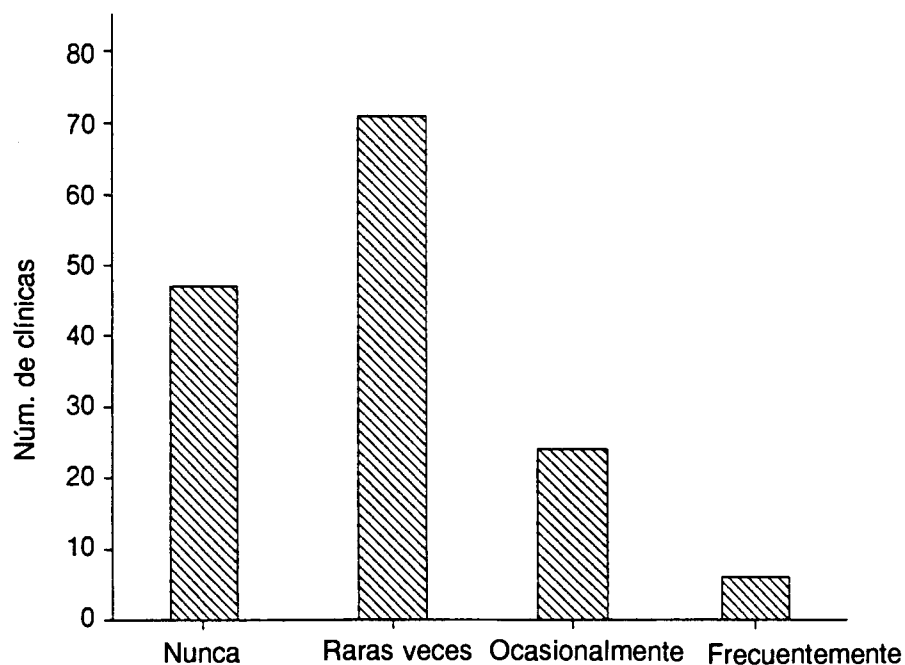
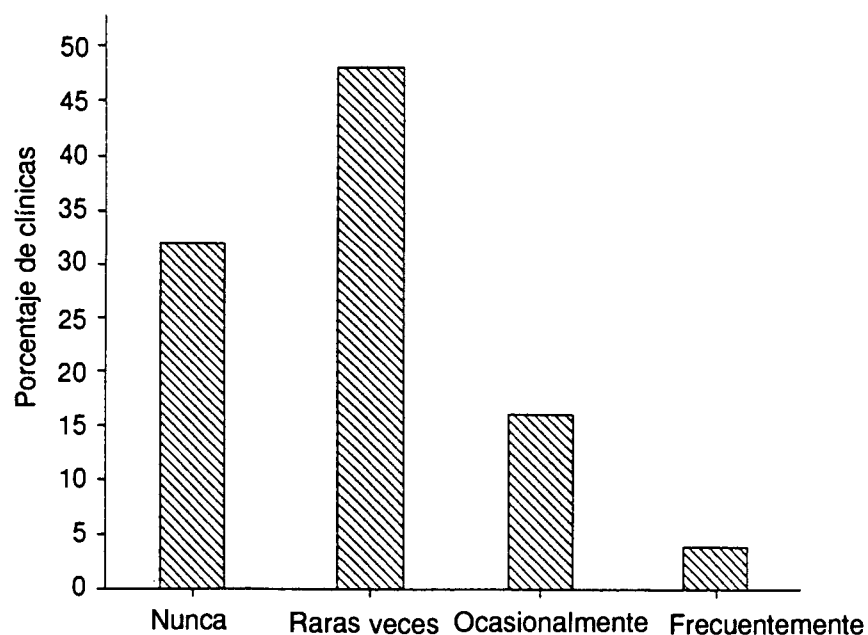


Figura 22.2. Frecuencia relativa de escasez de medicamentos para malaria en instituciones rurales de salud (n = 148).

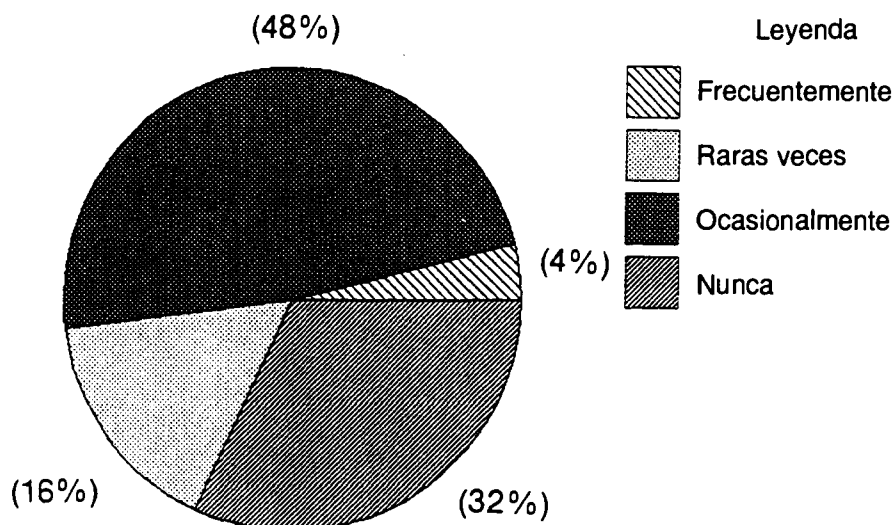


Obsérvese que debe indicarse el tamaño de la muestra siempre que se presenten los datos mediante porcentajes.

Gráficos de sectores

Puede utilizarse un gráfico de sectores para el mismo conjunto de datos, prestándole al lector una visión rápida de los datos en una forma distinta. Un gráfico de sectores ilustra la frecuencia relativa de un número de items, es decir, la suma de todos los segmentos del gráfico de sectores debería ser igual al 100%.

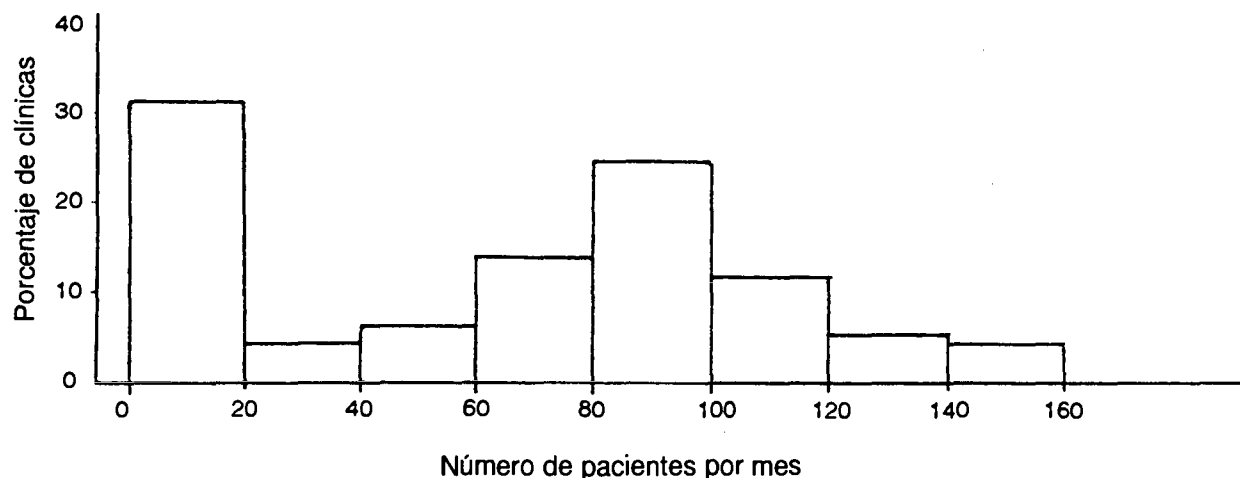
Figura 22.3. Frecuencia relativa de escasez de medicamentos para malaria en instituciones rurales de salud (n = 148).



Histogramas

Los datos numéricos se presentan frecuentemente mediante histogramas, que son muy parecidos a los gráficos de barras utilizados para datos categóricos. Sin embargo, una diferencia importante es que en los histogramas las "barras" están conectadas (siempre que no haya ninguna laguna entre los datos), mientras que en los gráficos de barras no están conectadas, puesto que las diversas categorías son entidades distintas. En la **Figura 22.4** se presentan en forma de histograma los datos del **Ejemplo 4**.

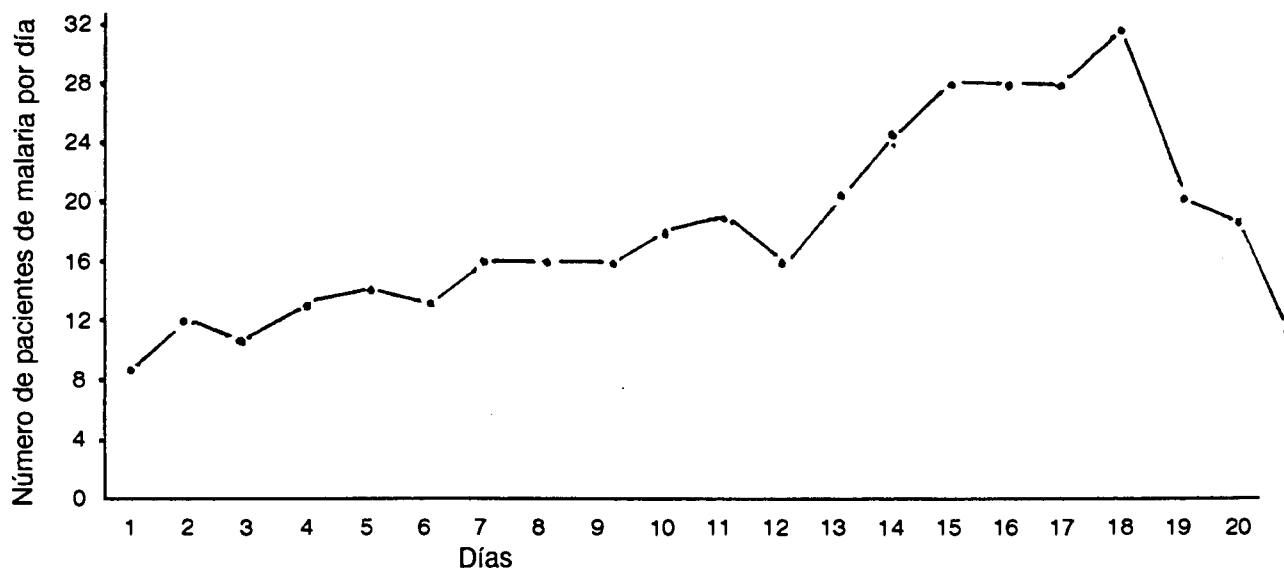
Figura 22.4. Porcentaje de clínicas que atienden a diversos números de pacientes de malaria (n = 80).



Gráficos de líneas

Los gráficos de líneas son particularmente útiles si desea presentar datos numéricos que acusen una tendencia a lo largo del tiempo. La **Figura 22.5** presenta los datos del **ejemplo 3**.

Figura 22.5. Número de pacientes de malaria por día en los centros de salud del Distrito X.

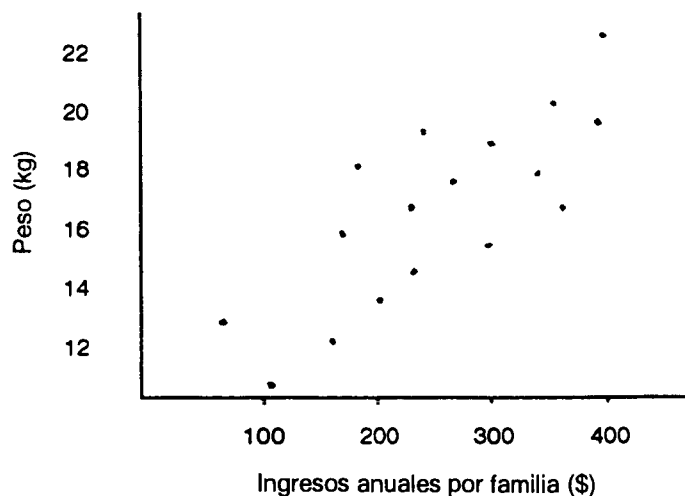


Es fácil indicar dos o más distribuciones en un mismo gráfico siempre que puedan distinguirse las líneas. Por lo tanto es posible comparar diversas distribuciones de frecuencia.

Diagramas de dispersión

Los diagramas de dispersión son útiles para indicar la información relativa a dos variables que tengan posiblemente alguna relación. El ejemplo de un diagrama de dispersión indicado en lo que sigue se utiliza en el **Módulo 29** que trata de los conceptos de asociación y de correlación.

Figura 22.6. Peso de niños o niñas de 5 años, en función del ingreso familiar anual.



Nota:

Es importante que en todas las figuras de su informe de investigación se indique claramente un número, un título y etiquetas (o claves).

Además de las figuras mencionadas puede pensarse en presentar la información mediante **MAPAS**. Por ejemplo, puede presentarse en un mapa la zona en la que se realizó un estudio. Si el estudio exploraba la epidemiología del cólera, podría presentarse en un mapa la distribución geográfica de casos de cólera, junto con la distribución de fuentes protegidas de agua, con lo que podría ilustrarse la existencia de una asociación. Si el estudio se refería a la cobertura de la vacunación, podría prepararse un mapa indicando el lugar de las clínicas y la cobertura de la vacunación de los niños de edad inferior a los 5 años en cada aldea, indicándose quizás que la distancia del domicilio a la clínica es un factor importante asociado a la vacunación.

V. MEDICIONES DE LA TENDENCIA CENTRAL

Las distribuciones de frecuencia y los histogramas proporcionan medios útiles de examinar un conjunto de observaciones de una variable. En muchas circunstancias, es esencial aplicar estos medios para comprender las pautas de los datos. Sin embargo, si se desea resumir aún más un conjunto de observaciones, ayuda frecuentemente el uso de una medición que pueda expresarse con un solo número.

En primer lugar, se desearía obtener una medición del centro de la distribución. Las tres medidas que se utilizan son la **MEDIA**, la **MEDIANA** y el **MODO**.

Media

La **MEDIA** (o media aritmética) se denomina también **PROMEDIO**. Se calcula sumando el total de los resultados de todas las observaciones y dividiéndolo por el número total de observaciones. Obsérvese que la media puede solamente calcularse respecto a datos numéricos.

Ejemplo 6:

La medición de las alturas de 7 mujeres dio los siguientes resultados:

141, 141, 143, 144, 145, 146, 155 cm (un total de 1 015 cm respecto a 7 mediciones).

La media es por lo tanto $1015/7$, es decir, 145 cm.

Mediana

La **MEDIANA** es el valor que subdivide una distribución en dos mitades iguales.

La mediana es útil cuando alguna de las mediciones es demasiado elevada o demasiado pequeña respecto al resto. La media de tales datos se inclinará con sesgo hacia estos valores extremos. Por lo tanto, la media no sería una buena medición del centro de la distribución en este caso. La mediana no está influenciada por estos valores extremos.

La mediana, que también se denomina valor central, o valor a medio camino, se obtiene del modo siguiente:

- Escribir una lista de las observaciones por orden de magnitud (desde el valor ínfimo hasta el valor máximo)
- Contar el número de observaciones (n);
- La mediana es el valor correspondiente a la observación de número $(n + 1)/2$.

Ejemplo 8:

Los pesos de 7 mujeres embarazadas son:

40, 41, 41, 43, 44, 47 y 72 kg.

La mediana es el valor correspondiente a la observación de número $(7 + 1)/2$, la cuarta, que es 43 kg.

Obsérvese que el peso medio de este conjunto de observaciones es 47 kg. En este ejemplo se ilustra la forma en que el valor medio está influenciado por valores extremos (en este caso 72 kg) mientras que la mediana no está influenciada. Si el peso máximo en este conjunto de observaciones hubiera sido 51 kg en lugar de 72 kg, la mediana continuaría siendo 43 kg pero el peso medio sería de 44 kg.

Modo

El MODO es el valor que ocurre con más frecuencia en un conjunto de observaciones.

El modo no es muy útil en el caso de datos numéricos que sean continuos. Es más útil cuando se trata de datos numéricos que han sido agrupados por clases.

En el **Ejemplo 4** (número de pacientes que recibieron tratamiento de malaria en las clínicas) el modo es "0 a 19", puesto que este resultado se registró con la máxima frecuencia (25 veces entre 80).

El modo puede también utilizarse para datos categóricos, sean éstos nominales u ordinales.

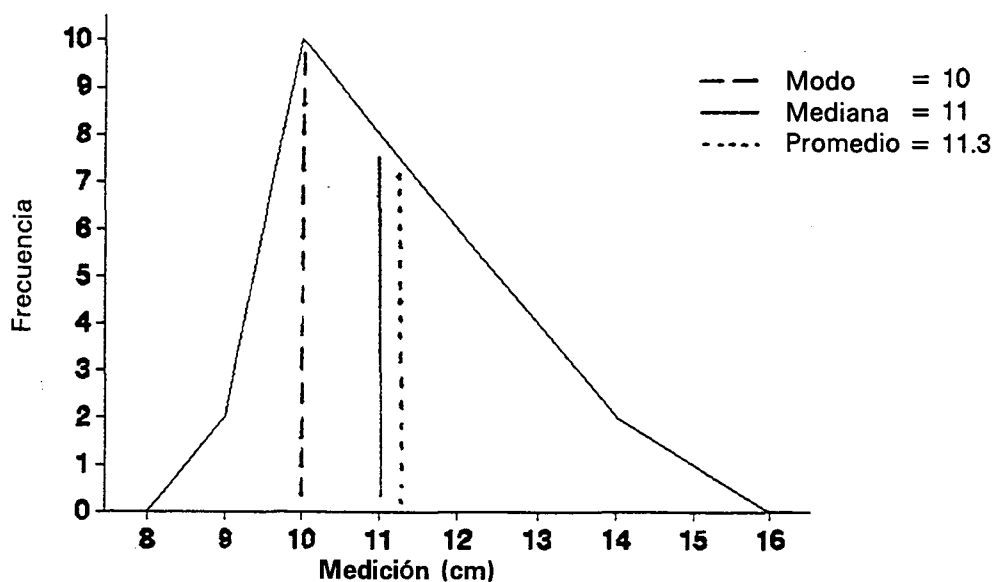
En el **Ejemplo 1** (diagnóstico clínico de malaria) el modo es "negativo". En el **Ejemplo 2** (el número de clínicas que acusan escasez de medicamentos) el modo es "raras veces".

En **resumen**, el promedio, la mediana y el modo son mediciones de la tendencia central. La medición más frecuentemente utilizada es el promedio. Da más información puesto que en el cálculo se tiene en cuenta el valor de cada una de las observaciones.

Sin embargo, el promedio está fuertemente influenciado por valores que están muy distantes del centro de la distribución, mientras que la mediana y el modo no están así influenciados. El cálculo del promedio constituye el principio de procedimientos estadísticos más complejos para describir y analizar los datos.

En la **Figura 22.7** se muestra una curva de distribución en la que el promedio, la mediana y el modo tienen valores distintos.

Figura 22.7. El promedio, la mediana y el modo en una curva de distribución



TRABAJO EN GRUPO

- Describa sus muestras en función de variables antecedentes (sexo, edad, etc.) y en función de variables dependientes (p.ej., ausentes/cumplidores, usuarios/no usuarios).
- Asegúrese de que ha efectuado las cuentas de frecuencia respecto a todas las variables de su estudio (a partir de sus hojas maestras de datos). Calcule los porcentajes en relación con el número total de unidades de estudio (calcule, de ser adecuado, proporciones/razones/tasas).
- Verifique sus objetivos para determinar las variables que requieren tablas de frecuencia que deberían incluirse en su informe. Ordinariamente las tablas de frecuencia se presentan respecto a algunas de las variables antecedentes, las variables dependientes, y las variables independientes más importantes. Prepare las tablas de frecuencia.
- Prepare, si son útiles, histogramas, gráficos de barras, gráficos de sectores y gráficos de líneas. Prepare descripciones breves para interpretar lo que significa cada una de las figuras.
- Calcule, de ser aplicables, los valores del promedio, la mediana y el modo e interprete los resultados.
- Familiarícese con los resultados y trate de comprender al máximo lo que significan.

Módulo 22: DESCRIPCIÓN DE VARIABLES, PARTE I**Horario y métodos didácticos**

1 hora Introducción y debate

3 horas+ Trabajo en grupo

Introducción y debate

- Es probable que los participantes estén familiarizados con algunos de los conceptos presentados en este módulo, tales como porcentajes y proporciones. Además, en esta etapa, los grupos habrán preparado ya distribuciones de frecuencia (incluido el cálculo de porcentajes). Por consiguiente, estos conceptos deberían mencionarse brevemente en la presentación, especialmente si el nivel de conocimientos de los participantes es alto, para que no pierdan interés. Sin embargo, debe prestarse especial atención a lo que debe hacerse con los valores que faltan para el cálculo de los porcentajes.
- Aunque las definiciones de porcentaje, de proporción, de razón y de tasa se presentan en el módulo, es más importante proporcionar ejemplos, o pedir que los participantes proporcionen ejemplos propios.
- Al presentar el **Ejemplo 3**, puede pedir también a los participantes que describan la forma en que ellos han agrupado los datos numéricos y debatan acerca de si se seleccionaron demasiadas categorías o si no eran suficientes.
- No debería meramente presentar los ejemplos, sino que deberían utilizarse en ejercicios informales. Por ejemplo, pida a los participantes que digan lo que es el promedio, la mediana y el modo de un conjunto dado de mediciones, en lugar de proporcionarles las respuestas.

Trabajo en grupo

- Antes de que el grupo realice las cuentas de frecuencia respecto a todas las variables de sus hojas maestras, haga que verifiquen si los datos se han clasificado correctamente por categorías. Asegúrese también de que se ha determinado el número total de informadores (unidades de estudio) respecto a todos los grupos objeto de estudio.
- Recuerde al grupo que solamente son necesarias las tablas de frecuencia, plenamente desarrolladas respecto a variables que hayan sido descritas en el informe final. Ordinariamente se necesitan tablas para algunas de las variables antecedentes, para las variables dependientes, y algunas veces para las variables independientes más importantes. Muchas de las otras variables antecedentes e independientes se presentarán mediante tabulaciones cruzadas (**Módulo 23**).

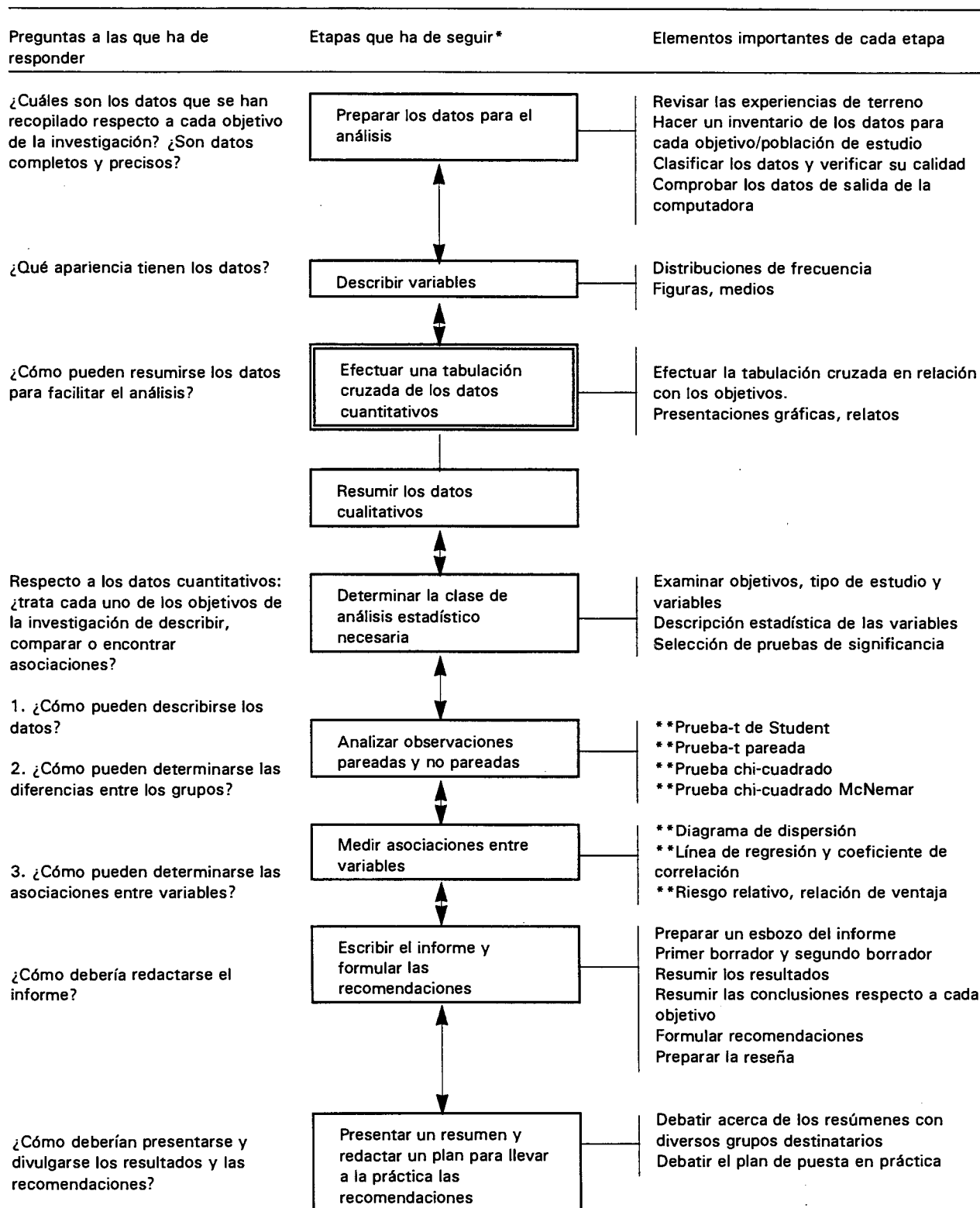
Serie de capacitación en investigación sobre sistemas de salud

Volumen 2, Parte II: Análisis de datos y redacción de informes

Módulo 23:

TABULACIÓN CRUZADA DE DATOS CUANTITATIVOS

ETAPAS EN EL ANÁLISIS DE LOS DATOS Y EN LA REDACCIÓN DEL INFORME.



*No es necesario que las etapas se realicen en el orden de este diagrama. Puede ajustarse el orden de acuerdo a las necesidades del taller.

**Estos elementos son facultativos y pueden omitirse si no son pertinentes en determinado curso.

Módulo 23: TABULACIÓN CRUZADA DE DATOS CUANTITATIVOS

OBJETIVOS

Al terminar esta sesión, usted debe ser capaz de:

1. **Construir** todas las tabulaciones cruzadas importantes que le ayuden a satisfacer sus objetivos de investigación.
2. **Identificar** las posibles variables desconcertantes que sea necesario considerar al estudiar las relaciones entre las variables y tomar las medidas adecuadas para estudiarlas.

I. Introducción

II. Clases diferentes de tabulaciones cruzadas

III. Construcción de las tabulaciones cruzadas que sean adecuadas para los objetivos de la investigación

IV. Sugerencias generales que le ayudan a construir las tablas

V. Modo de tratar las variables desconcertantes: Estratificación y cotejo

I. INTRODUCCIÓN

Hasta ahora hemos preparado tablas de distribuciones de frecuencia, **una variable cada vez**, para describir parcialmente nuestros datos. Dependiendo de los objetivos de nuestro estudio y del **tipo de estudio**, tendremos que **examinar las relaciones entre nuestras diversas variables** simultáneamente, a fin de describir adecuadamente nuestro problema o de identificar posibles explicaciones.

Este es el objetivo de diseñar TABULACIONES CRUZADAS.

Ejemplo 1

Deseamos saber la edad de adolescentes embarazadas y si esto es más frecuente entre las que van a la escuela o entre las que no van. Para responder a estas preguntas podemos construir la siguiente tabulación cruzada. (Los datos son ficticios).

Tabla 23.1 Número de adolescentes embarazadas a diversas edades que van a la escuela y número de adolescentes embarazadas que no asisten a la escuela (Provincia X, 1988-1990).

Edad al principio del embarazo	Número de embarazadas		Total
	Escolares	No escolares	
12 años	2 (3%)	1 (2%)	3
13 años	2 (3%)	0	2
14 años	5 (7%)	2 (4%)	7
15 años	23 (34%)	12 (23%)	35
16 años	36 (53%)	37 (71%)	73
Total	68 (100%)	52 (100%)	120

Las tabulaciones cruzadas, tales como las presentadas en la Tabla 23.1, describen un problema o una situación y se denominan TABLAS DESCRIPTIVAS. Las tabulaciones cruzadas que pretenden descubrir las explicaciones posibles de un problema o que describen los resultados de una intervención se denominan TABLAS ANALÍTICAS.

En las páginas que siguen se presentan algunos ejemplos de tabulaciones cruzadas descriptivas y de tabulaciones cruzadas analíticas. Observará que en cada uno de los ejemplos la índole y el diseño de la tabulación cruzada están determinados por los objetivos y por el tipo de estudio que se realice.

II. DISTINTAS CLASES DE TABULACIONES CRUZADAS

Dependiendo de los objetivos y del tipo de estudio, pueden requerirse tres clases distintas de tabulaciones cruzadas:

- **Tabulaciones cruzadas que describan la muestra**, están destinadas a explicar el problema de estudio presentando una combinación de variables. Un ejemplo sería la **Tabla 23.1**. Se utilizan también las tabulaciones cruzadas descriptivas para explicar una muestra de sujetos de investigación en función de una combinación de variables antecedentes tales como la edad, el sexo, la profesión, la residencia.
- **Tabulaciones cruzadas que sirvan para comparar grupos y determinar sus diferencias.**

Tabulaciones cruzadas que se concentren en explorar las relaciones entre las variables.

A continuación se presentan ejemplos de cada uno de estos tres tipos de tabulaciones cruzadas. Obsérvese que las tablas en las que no se han insertado los datos se denominan TABLAS FICTICIAS.

Tabulaciones cruzadas para describir la muestra

En cualquier estudio que dé como resultado datos cuantitativos, ya sean descriptivos, ya sean analíticos, es habitual describir en primer lugar los sujetos de la investigación incluidos en la muestra antes de presentar los resultados actuales del estudio. Esto puede hacerse para variables independientes en una tabla sencilla de frecuencia (según lo indicado en el **Módulo 22**), o para una combinación de variables en una tabla cruzada.

Ejemplo 2:

Se realizó un estudio sobre el grado de satisfacción en el trabajo (variable dependiente) entre un grupo de médicos y de enfermeras en zonas rurales y urbanas. Para describir la muestra se construyó una tabulación cruzada en la que se incluían el sexo y la residencia (rural o urbana) de los médicos y de las enfermeras a los que se entrevistó. Esto era útil porque en el análisis habían de compararse las opiniones del personal masculino y del personal femenino, independientemente para las zonas rurales y para las zonas urbanas.

Tabla 23.2 Residencia y sexo de médicos y de enfermeras

Trabajadores de salud		Residencia		Total
		Rural	Urbana	
Médicos	Varones	8 (10%)	35 (21%)	43
	Mujeres	2 (3%)	16 (10%)	18
Enfermeras	Varones	46 (58%)	36 (22%)	82
	Mujeres	23 (29%)	77 (47%)	100
Total		79 (100%)	164 (100%)	243

La Tabla 23.2 puede subdividirse en dos tabulaciones cruzadas por separado, según el lugar de su residencia y la clase de trabajadores de salud, una para varones y otra para mujeres.

Se indican los datos en las tablas habitualmente mediante cifras absolutas, así como mediante frecuencias relativas (porcentajes o proporciones). En el caso de datos numéricos (tales como la edad), pueden calcularse el promedio, la mediana y, o, el modo para describir la muestra.

En los estudios descriptivos, cuyo objetivo consiste en cuantificar un problema determinado, la tabulación cruzada es un instrumento útil para presentar los resultados.

Ejemplo 3:

Se concibió un estudio para examinar los factores que influyen en la elevada proporción de partos muertos en un hospital. La siguiente tabulación cruzada descriptiva de datos ficticios indicaría el número de partos muertos, frescos y macerados de un peso inferior a 2 500 gramos y el número de tales partos de un peso de 2 500 gramos o más.

Tabla 23.3. Peso de los fetos frescos y macerados

Peso del feto	Condición en el parto		Total
	Fresco	Macerado	
Inferior a 2 500 g			
2 500 g o más			
Total	(100%)	(100%)	

Nota: Se insertarían los números reales en cada casilla de la tabla después de la recopilación de los datos.

Tabulaciones cruzadas para determinar diferencias entre los grupos

En estudios comparativos tales como de casos-controles, de cohorte o cuasi-experimentales, algunos de los objetivos se concentrarán en descubrir si hay diferencias entre dos o más grupos respecto a determinadas variables. En tales casos es necesario efectuar una tabulación cruzada de los datos.

Ejemplo 4

En un estudio cuasi-experimental acerca del influjo de la presencia de las madres, en charlas sobre nutrición, en el nivel de sus conocimientos sobre nutrición, se compararon dos grupos de madres. Las que estaban presentes en las charlas y las que no asistieron. Se preparó la siguiente tabulación cruzada ficticia:

Tabla 23.4. Número de madres presentes y ausentes en charlas sobre nutrición, y sus diversos niveles de conocimientos sobre nutrición.

	Nivel de conocimientos sobre nutrición			Total
	Bajo	Promedio	Elevado	
Presentes				(100%)
Ausentes				(100%)
Total				

En este ejemplo debe definirse claramente lo que significan los niveles de conocimientos sobre nutrición "escasos", "promedio" y "elevados". (Véase el **Módulo 8**).

Obsérvese que en esta tabulación cruzada se han asignado las hileras a los grupos que han de ser objeto de comparación, mientras que a las columnas los diversos niveles de conocimientos sobre nutrición. Esto se debe a que "conocimientos sobre nutrición" es el resultado de estar presentes en charlas sobre el tema y, por consiguiente, se consideran como variables dependientes. Ordinariamente se colocan las variables dependientes en las columnas.

Ejemplo 5

En un estudio de casos-controles sobre desnutrición, se compararon niños seriamente desnutridos (casos) con niños muy bien alimentados (controles) a fin de averiguar los medios apropiados para aliviar el problema de la desnutrición de los niños. Se construyó la siguiente tabulación cruzada ficticia:

Tabla 23.5. Nivel de conocimientos sobre nutrición de madres con niños seriamente desnutridos y de madres con niños bien alimentados (12-35 meses de edad).

Nivel de conocimientos sobre nutrición de las madres	Condición de nutrición de sus hijos		Total
	Seriamente desnutridos (casos)	Bien alimentados (controles)	
Escaso			
Promedio			
Elevado			
Total	(100%)	(100%)	

Observe la diferencia entre las Tablas 23.4 y 23.5. En la Tabla 23.5 la variable independiente es el “conocimiento sobre nutrición”, y se asigna a las hileras, mientras que los dos grupos objeto de comparación aparecen en las columnas.

Pueden construirse otras tabulaciones cruzadas analíticas en el estudio mencionado en el Ejemplo 5. Cada vez los dos grupos pueden colocarse en las columnas (niños gravemente desnutridos y niños bien alimentados). Las diversas variables independientes pueden asignarse a las hileras, por ejemplo, las fuentes de agua potable (protegidas o no protegidas) o el estado de inmunización (plenamente inmunizados o no).

Notas:

Al construir tabulaciones cruzadas analíticas para detectar diferencias entre grupos, preste atención a los grupos que han de ser objeto de comparación para decidir si se presentan en hileras o en columnas, dependiendo del tipo de estudio. (La regla convencional aceptada es colocar las categorías de variables dependientes como títulos de las columnas y las categorías de variables independientes como títulos de hileras.)

Al calcular los porcentajes que han de colocarse en la tabla cruzada es importante recordar que los totales de cada uno de los grupos objeto de comparación deben ser 100%. (Observe las diferencias entre las Tablas 24.4 y 24.5).

Una vez se hayan completado las tabulaciones cruzadas con datos apropiados estarán dispuestas para ser utilizadas en pruebas estadísticas. Estas pruebas se analizarán en los **Módulos 27 y 28**.

Tabulaciones cruzadas para explorar las relaciones entre variables

El objetivo de muchos proyectos de investigación sobre sistemas de salud es explorar las relaciones o asociaciones posibles entre diversas variables. En tales casos es importante tener en cuenta si las variables son independientes o dependientes.

Ejemplo 6:

En un estudio sobre las costumbres de dar el pecho a los niños podría examinarse la relación entre la edad de las madres y por cuanto tiempo dan el pecho a sus niños. Podría servir de ayuda la tabulación cruzada que se presenta en la Tabla 23.6.

Tabla 23.6. Por cuanto tiempo dan el pecho a los niños las madres de distintos grupos de edad.

Edad (años)	Período de dar el pecho a los niños			Total
	0-5 meses	6-11 meses	>12 meses	
15-19				
20-24				
25-29				
30-34				
35-39				
40 +				
Total				

Si desea determinar la posible asociación entre la condición de empleo de las madres (variable independiente) y por cuanto tiempo dan el pecho a los niños (variable dependiente), podría ser apropiada la Tabla 23.7.

Tabla 23.7. Período de dar el pecho a los niños en función de la condición de empleo de las madres.

Condición de empleo de las madres	Período de dar el pecho a los niños			Total
	0-5 meses	6-11 meses	>12 meses	
Empleada a tiempo completo				
Empleada a tiempo parcial				
Sin empleo				
Total				

Las tabulaciones cruzadas analíticas que hayan sido preparadas para explorar la relación entre variables pueden ser objeto de un análisis estadístico. En los **Módulos 29 y 30** se explorará más a fondo esta posibilidad.

III. CONSTRUCCIÓN DE TABULACIONES CRUZADAS ADAPTADAS A LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Al diseñar su proyecto de investigación se le pidió que construyera tablas ficticias para los datos que esperaba recopilar (**Módulo 13**). Se construyeron estas tablas ficticias en función de los objetivos y del tipo de estudio.

Puesto que ya tiene recopilados sus datos y tiene también una idea de su calidad y de la forma en que ha de utilizarlos, necesita examinar nuevamente de forma sistemática las tabulaciones cruzadas que haya de presentar.

Para construir tabulaciones cruzadas apropiadas le recomendamos que siga las siguientes etapas:

1. Examine cada objetivo específico y el método seleccionado para recopilar datos pertinentes.
2. Formule enunciaciones hipotéticas que en su opinión correspondan al tipo de conclusiones que espera alcanzar respecto a cada objetivo.

Por ejemplo, en un estudio descriptivo sobre las costumbres de dar el pecho a los niños, en el que uno de los objetivos específicos es el de "determinar los factores asociados con dejar prematuramente de dar el pecho" las conclusiones previstas podrían ser:

- "Las madres empleadas dejan de dar el pecho a sus niños antes que las madres sin empleo."
- "Las madres que no estuvieron presentes en charlas sobre nutrición dejan de dar el pecho a sus niños antes que las madres que participaron en tales charlas".

Los motivos de formular "conclusiones posibles", son para ayudarle a:

- recordar el objetivo de cada tabulación y de cada cálculo que realice;
 - evitar que pierda el tiempo en cálculos y tabulaciones inútiles; y
 - mantener ordenados sus datos para que pueda escribir con más facilidad un informe bien organizado.
3. Construya respecto a cada "conclusión prevista" las tabulaciones cruzadas ficticias que le permitan obtener las conclusiones correctas.
 4. Realice las cuentas apropiadas de frecuencia (utilizando las hojas maestras de datos) y efectúe la entrada de los resultados en las casillas de la tabla cruzada.
 5. Interprete la tabla y redacte una conclusión clara. No es necesario describir detalladamente el contenido de la tabla.

EJERCICIO 1

Seleccione un objetivo concreto respecto a cada uno de los proyectos de investigación, formule las "conclusiones previstas" y construya la correspondiente tabulación cruzada ficticia.

IV. SUGERENCIAS GENERALES PARA CONSTRUIR LAS TABLAS

- Asegúrese de que se han especificado todas las categorías de las variables presentadas en las tablas y que estas categorías son mutuamente exclusivas (es decir, ni se solapan ni hay lagunas).
- Al preparar las tabulaciones cruzadas verifique que las cuentas de las columnas y de las hileras corresponden con las cuentas de frecuencia respecto a cada variable.
- Verifique también si el total absoluto en la tabla corresponde al número de sujetos en la muestra.
- Piense en un título claro para cada tabla. Asegúrese también de que los títulos de las hileras y de las columnas no se prestan a falsas interpretaciones.

Numere las tablas y guárdelas junto con los objetivos con los que están relacionadas. Esto le ayudará a organizar su informe y a asegurarse de que no hay duplicaciones en su trabajo.

V. MODO DE TRATAR LAS VARIABLES DESCONCERTANTES: ESTRATIFICACIÓN Y COTEJO

Estratificación

Si uno o más de los objetivos de su estudio se centran en explorar las relaciones entre variables, es importante determinar si otros factores influyen en estas relaciones. Estos factores se denominan variables desconcertantes. (Véanse los **Módulos 8 y 9**).

Pudiera ser que en el **Ejemplo 6** el nivel de escolaridad de la madre es una de tales variables desconcertantes, puesto que podría relacionarse tanto con la condición de empleo de la madre como con el período de dar el pecho a los niños. (Véase la Tabla 23.7).

Una vez recopilados los datos, el modo adecuado de atender a las variables desconcertantes es la **ESTRATIFICACIÓN**, la cual supone un análisis **INDEPENDIENTE** de los diversos niveles de esta variable desconcertante.

En el **Ejemplo 6**, tal análisis independiente implica la construcción de tabulaciones cruzadas respecto a madres con distintos niveles de escolaridad. Esto significa que la Tabla 23.7 ha de subdividirse en dos tablas: una para aquellas madres que tienen un nivel escaso de escolaridad, por ejemplo inferior a cinco años, y otra para aquellas que tienen cinco o más años de escolaridad.

Si encontramos una asociación **SIMILAR** entre la condición de empleo y el período de dar el pecho a los niños, de ambos grupos de madres, esto indicaría que el nivel de educación de la madre **NO** es una variable desconcertante.

En el **Anexo 3** del **Módulo 27** se presenta la prueba estadística que ha de utilizarse para comprobar el influjo de las variables desconcertantes.

Cotejo

En el **Módulo 9** (tipo de estudio) se mencionaba que si en la etapa de diseño del estudio ya se sospechaba que una variable podría ser desconcertante, podría eliminarse el influjo de esta variable **PAREANDO** las observaciones (lo que se denomina también cotejo). En este procedimiento se coteja cada sujeto en el grupo de estudio, con otro sujeto del grupo denominado de control, respecto a la variable particular desconcertante.

En el **Ejemplo 6**, usted seleccionaría respecto a cada madre con empleo con menos de cinco años de escolaridad una madre sin trabajo con un nivel similar de educación. También seleccionaría respecto a cada madre con trabajo de cinco o más años de escolaridad, una madre sin empleo con cinco o más años de escolaridad.

Es importante tener en cuenta el hecho de que los datos se cotejan al construir las tabulaciones cruzadas y al realizar el análisis.

Se examinará con más detalles el análisis de observaciones pareadas en el **Módulo 28** (en el que se comparan los grupos para detectar diferencias) y en el **Módulo 30** (Parte 2 de la sección III: estudios de casos-controles con observaciones pareadas).

TRABAJO EN GRUPO

- Examine cada objetivo concreto y su diseño pertinente de investigación: formule enunciaciones hipotéticas que describan el tipo de conclusiones previstas para cada objetivo.
 - Construya tabulaciones cruzadas ficticias, teniendo en cuenta si desea:
 - describir los sujetos de la investigación de su muestra, o describir el problema;
 - comparar los grupos para encontrar diferencias;
 - encontrar asociaciones entre las variables.
- Consulte las tabulaciones cruzadas ficticias que preparó en el primer taller (**Módulo 13**).
- Si construye tabulaciones cruzadas analíticas, trate de encontrar posibles variables desconcertantes preparando nuevas tabulaciones cruzadas ficticias (estratificación).
 - Por último, llene los datos de las tabulaciones cruzadas ficticias y formule directamente una conclusión respecto a cada tabla.

Notas para el instructor

MÓDULO 23: TABULACIÓN CRUZADA DE DATOS CUANTITATIVOS

Horario y métodos didácticos

1 hora	Introducción y debate
3 horas+	Trabajo en grupo
1 hora	Presentaciones de los grupos y debate en sesión plenaria (facultativo)

Introducción y debate

- Se recomienda que para presentar y explicar la construcción de las diversas tablas se utilice un proyector (con hojas transparentes o rotafolios) para atraer la atención de los participantes. No se contente con hacer referencia a los módulos.
- Algunas de las tabulaciones cruzadas presentadas en el módulo se han completado con datos imaginarios. Esto se hizo para que los ejemplos parecieran más concretos y para indicar la forma en que deberían interpretarse las tablas. Sin embargo, debe prestarse atención especial al diseño de las tablas (lo que va en las hileras, lo que va en las columnas). Por consiguiente, se recomienda que al presentar la tabla utilice dos transparencias, que puedan colocarse una encima de la otra: una de ellas con la tabla ficticia, la otra con los datos.
- Preste especial atención a la forma en que deba leerse cada tabla: algunas han de leerse en sentido horizontal mientras que otras en sentido vertical, lo cual depende de que los grupos objeto de comparación se coloquen en hileras o en columnas. En realidad, el número 100% que ya se ha insertado en la mayoría de las tablas ayuda a indicar la forma en que deba leerse la tabla.
- El ejercicio de aula al final de la sección III ayuda a que los participantes obtengan una práctica útil en el diseño apropiado de tablas cruzadas. Trate de obtener de los grupos por lo menos una tabla respecto a cada uno de los tres tipos (es decir, una tabla descriptiva y los dos tipos de tablas analíticas).
- Asegúrese de que los participantes están de acuerdo en la forma de leer la tabla (horizontalmente o verticalmente). Si los grupos tuvieran dificultades en la construcción apropiada de las tablas para sus propios proyectos, esto indicaría que los grupos habrían de presentar algunas de sus tabulaciones cruzadas en la sesión plenaria, después del trabajo en grupo para que puedan confirmar y comparar los resultados.
- Las sugerencias generales para construir las tablas (sección IV del módulo) deberían ir acompañadas de una ilustración, a modo de ejemplo, de una tabla procedente del módulo o de alguno de los grupos.
- Debe presentarse en forma sencilla la sección V del módulo (que trata de las variables desconcertantes). Sin embargo, todos los grupos deberían examinar si posiblemente han utilizado variables desconcertantes, que pudieran llevarles a conclusiones sin sentido.

Trabajo en grupo

- Las tres primeras etapas asignadas al trabajo en grupo, debe realizarlas con todo el grupo. Los datos de las tablas pueden completarse en subgrupos.
- Destaque que las tablas deberían interpretarse inmediatamente después de que se hayan completado los datos. Deberían anotarse las conclusiones provisionales inmediatamente debajo de cada tabla para facilitar la redacción del informe durante la segunda semana. Más tarde puede debatirse lo relativo a estas conclusiones con los otros miembros del grupo.
- En esta etapa puede realizarse la numeración de las tablas de conformidad con el objetivo con el que están relacionadas.

Presentaciones de los grupos y debate en sesión plenaria (facultativo)

- Pida que cada uno de los grupos presente por lo menos una tabla (completa con datos), así como las conclusiones, derivadas de cada uno de sus objetivos, que requieran tabulaciones cruzadas. Debe invitarse a los otros grupos y a los facilitadores a que presenten sus observaciones.

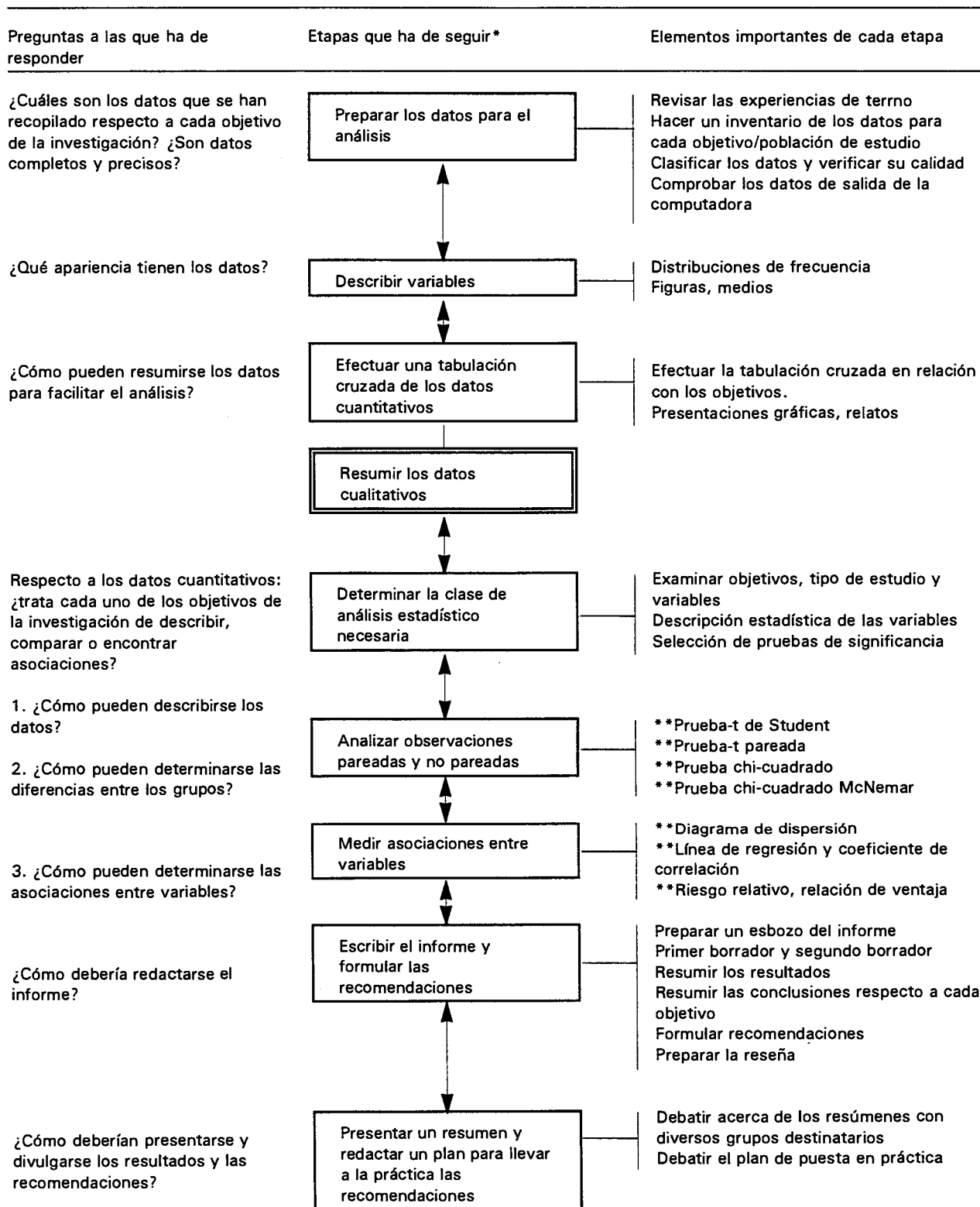
Serie de capacitación en investigación sobre sistemas de salud

Volumen 2, Parte II: Análisis de datos y redacción de informes

Módulo 24:

ANÁLISIS DE DATOS CUALITATIVOS

ETAPAS EN EL ANÁLISIS DE LOS DATOS Y EN LA REDACCIÓN DEL INFORME.



*No es necesario que las etapas se realicen en el orden de este diagrama. Puede ajustarse el orden de acuerdo a las necesidades del taller.

**Estos elementos son facultativos y pueden omitirse si no son pertinentes en determinado curso.

Módulo 24: ANÁLISIS DE DATOS CUALITATIVOS

OBJETIVOS

Al terminar esta sesión, usted debe ser capaz de:

1. **Describir** modos eficaces de ordenar y resumir los datos cualitativos.
2. **Indicar** el motivo por el que es fundamental empezar resumiendo y analizando los datos cualitativos durante el trabajo en el campo.
3. **Enumerar** las etapas principales en el análisis de los datos cualitativos y sacar conclusiones.
4. **Hacer un esbozo** de la forma de proceder en cuanto al orden y al resumen de sus datos cualitativos y el análisis subsiguiente.
5. **Indicar** las nuevas actividades que emprenderá, en este momento o al terminar el análisis de los datos, para someter a prueba o confirmar la validez de las conclusiones.

I. Introducción

II. Procedimientos de procesamiento y visualización de datos cualitativos

III. Deducción y verificación de las conclusiones

IV. Estrategias para someter a prueba o confirmar la validez de las conclusiones

I. INTRODUCCIÓN

En los previos **Módulos (9, 10, 13)** se mencionó que utilizamos procedimientos de investigación cualitativa si deseamos obtener una comprensión profunda acerca de determinadas situaciones o problemas respecto a los que tenemos escasos conocimientos. Por consiguiente, los procedimientos cualitativos tales como el uso de preguntas flexibles, de entrevistas poco estructuradas, de debates en grupos (foco), y de observaciones, serán apropiados en muchos de los estudios, especialmente cuando se inician.

En la investigación sobre sistemas de salud, la fase en que se redactan las recomendaciones para aplicar los resultados de la investigación proporciona otra buena oportunidad de utilizar los procedimientos cualitativos.

Se utilizan frecuentemente los procedimientos de investigación cualitativa para describir a fondo determinados procedimientos, creencias y conocimientos relacionados con asuntos de salud que atañen a la población, así como al personal de salud.

Estos procedimientos se emplean bastante bien al explorar los motivos de determinada conducta, o la opinión de los interpelados acerca de algunos asuntos. Sea cual fuere el objetivo y la forma en que se han recopilado los datos, habitualmente el investigador acumula un número elevado de páginas de "texto escrito" que es necesario analizar.

Aunque los procedimientos y las conclusiones del análisis de datos cualitativos difieren de los correspondientes al análisis de datos cuantitativos, los principios no son muy distintos. En ambos casos el investigador tendrá que:

- describir la población de muestra,
- ordenar, y reducir o codificar, los datos (procesamiento de datos)
- visualizar resúmenes de datos de tal forma que se facilite su interpretación,
- sacar conclusiones,
- elaborar estrategias para someter a prueba o confirmar la validez de las conclusiones.

En lo que sigue examinaremos con más detalle cada uno de estos puntos.

II. PROCEDIMIENTOS DE PROCESAMIENTO Y VISUALIZACIÓN DE DATOS CUALITATIVOS

Descripción de la población muestra

Una primera etapa útil en el procesamiento de los datos (así como en la notificación de las conclusiones) consiste en describir las personas que han proporcionado la información. Si lo permite su número, pueden presentarse en tablas los datos pertinentes de antecedentes, por ejemplo respecto a edad, sexo, empleo, educación o estado civil, lo mismo que se hace en los estudios cuantitativos.

Sin embargo, si los datos cualitativos tienen su origen en muestras pequeñas (a veces a partir de un grupito de informadores importantes o de debates en grupos foco), se necesita más información para situar los datos en su contexto.

Por ejemplo, ¿quiénes eran los principales informadores?; ¿por qué estaban calificados como tales?; ¿quién intervino en los debates de grupos foco?; ¿hasta qué punto era representativa la intervención de los participantes de los grupos?; ¿en qué circunstancias se realizaron las observaciones?; ¿quién fue objeto de observación (y quién no lo fue)?; ¿cuáles fueron las reacciones de las personas observadas? A no ser que se proporcione esta clase de información, la interpretación de los datos puede ser sesgada.

Puesta en orden y codificación de los datos

En módulos anteriores (**Módulos 10.B y 13**) se insistió en que inmediatamente después de cada entrevista, o de cada uno de los debates en grupos foco, las notas en bruto recopiladas sobre el terreno (y las cintas magnéticas que se utilizaran) habrían de transformarse en un conjunto bien organizado de notas. Esta versión de las notas debería representar lo más aproximadamente posible los debates, pero también debe incluir sus propias observaciones y comentarios.

Al analizar tales notas obtenidas en el terreno habitualmente descubrimos que incluso en debates muy bien orientados, las notas contienen datos valiosos, pero también muchos que son menos esenciales o incluso detalles inútiles. Además, los datos no aparecen habitualmente en el orden en que hemos de analizarlos, porque los informadores pueden saltar de un tema a otro.

Para facilitar el análisis tenemos que **ordenar** y **reducir** los datos. Se ordenan de forma óptima relacionándolos con los objetivos o con los temas del debate.

Si se ha limitado el número de los datos y su interpretación es directa, podemos sencillamente marcar los datos pertinentes que pertenezcan al mismo tema de debate escribiendo al margen el número de dicho tema. Si los datos son complicados y abundantes, pudiera ser útil emplear códigos para establecer el orden de los datos.

Por contraposición con los datos cuantitativos, en los que los códigos son habitualmente números, los códigos para datos cualitativos son habitualmente **etiquetas** que pueden fácilmente recordarse.

Por ejemplo, en el debate en grupos foco sobre los métodos de dar el pecho a los niños que se presentó en el **Módulo 10**, podríamos codificar los datos de la manera siguiente:

Tp Alm Bb	-	Tipos de alimentos de bebé
Frc Alm Bb	-	Frecuencia de alimentación de los bebés
Ed Alm BI	-	Edad al empezar con alimentos blandos
Tp Alm BI	-	Tipos de alimentos blandos
Frc prp Alm BI	-	Frecuencia de preparación de alimentos blandos
Forma prp Alm BI	-	Forma de preparación de alimentos blandos
Mtvo temp Alm BI	-	Motivo de iniciación temprana de alimentos blandos, etc.

Los códigos se aproximarán en lo posible a los temas de la guía para el debate o a la lista de verificación para observaciones, aunque pudiera haber varios códigos para cada tema.

Notas:

Se aconseja escribir la codificación a lápiz, puesto que más tarde podrían perfeccionarse o modificarse sus códigos a medida que prosigue con el análisis. Ponga los códigos al margen izquierdo.

Puede utilizar el margen derecho de su informe con notas de campo para escribir observaciones que se le ocurren al leer las notas de campo: conclusiones, datos incompletos, otras preguntas, o incluso temas que hubieran de añadirse.

Resumen de los datos: visualizaciones gráficas en cuadros y figuras

Después de ordenar los datos tendremos que resumirlos. La primera etapa consiste en hacer una lista de los datos que corresponden a un mismo grupo. Si hubiéramos codificado los datos, haremos una lista de todos los datos a los que corresponde el mismo código.

Podríamos intentar enumerar los datos en una forma incluso más comprimida que facilite las respuestas a nuestras preguntas de investigación.

Nota

Al hacer la lista de los datos recuerde señalar la fuente de cada ítem (p.ej., el número de la entrevista o de la página de la nota de campo), de forma que pueda siempre referirse a la información en su contexto original.

También es posible resumir **GRÁFICAMENTE** los datos en un cuadro (p.ej., en una matriz), o en una figura (p.ej., un diagrama, o un organigrama). Esto será particularmente útil si necesita interpretar grandes cantidades de datos.

Matrices

Una **MATRIZ** es un cuadro que tiene la apariencia de una tabla, pero con palabras en lugar de números.

En el debate en grupos foco sobre la forma de modificar las costumbres de dar el pecho a los niños, los investigadores hicieron una lista de las respuestas de las madres jóvenes respecto a la fecha en la que empezaban a dar alimentos blandos y también las de las madres que ya habían pasado de la edad de tener niños, utilizándose los códigos enumerados anteriormente. Seguidamente se resumieron las respuestas en la siguiente matriz:

Figura 24.1. Matriz sobre la fecha en que las madres de distintos grupos de edad empezaban a dar alimentos blandos a sus niños.*

GRUPOS DE EDAD	INICIO DE ALIMENTACIÓN BLANDA	TIPO DE ALIMENTO	FRECUENCIA DE AI B/DÍA
Madres jóvenes (20-30)	gama: 4-7 meses promedio: 6 meses	· purés blandos · purés blandos con nueces o almendras trituradas · patatas o frutas aplastadas y, galletas mojadas	1-2 veces al día · en función de la disponibilidad de la madre y de la asistente · en función del apetito del niño
Madres que pasaron de la edad de tener niños (>45)	gama: 5-11 meses promedio: 8,5 meses	· purés blandos · frutas blandas	1-2 veces al día · en función de la disponibilidad de la madre y de la asistente · en función del apetito del niño

* El bebé más joven de madres jóvenes; el bebé de más edad de madres por encima de la edad de tener niños.

Esta clase de visualización facilitó que los investigadores llegaran a la conclusión de que:

- las madres jóvenes empiezan a dar alimentos blandos, en promedio, 2,5 meses antes que la generación de sus propias madres;
- las madres jóvenes utilizan una mayor diversidad de alimentos blandos en lugar del pecho que las madres de mayor edad; y
- no parece que haya ninguna diferencia entre las dos generaciones en cuanto a la frecuencia en que dan a sus bebés o daban a sus bebés alimentos blandos.

En otras palabras, la mera visualización de los resultados constituía ya una forma de análisis.

Las matrices son la forma más habitual de presentación gráfica de datos cualitativos. Pueden utilizarse para ordenar la información de muchas maneras; por ejemplo según:

- una secuencia temporal (p.ej., de los procedimientos que se estén investigando);
- tipo de los informadores (como en el ejemplo anterior);
- el lugar de la recopilación de los datos;
- clase de actividad; o
- motivos de un comportamiento particular.

Los investigadores también pueden incluir en una matriz sus propios comentarios (p.ej., sobre la calidad de la actuación observada del personal de salud.

Diagramas

Un DIAGRAMA es una figura con rectángulos o círculos en los que se incluyen variables y flechas que indican la relación entre las variables.

El debate en grupos foco sobre las costumbres cambiantes de dar el pecho a los niños podría proporcionar información sobre los motivos de una temprana o tardía fecha de dejar de dar el pecho a los niños, lo que podría resumirse satisfactoriamente en diagramas, por ejemplo en la forma indicada en los dos diagramas siguientes.

Figura 24.2. Motivos de una temprana introducción de alimentos blandos por parte de madres jóvenes.

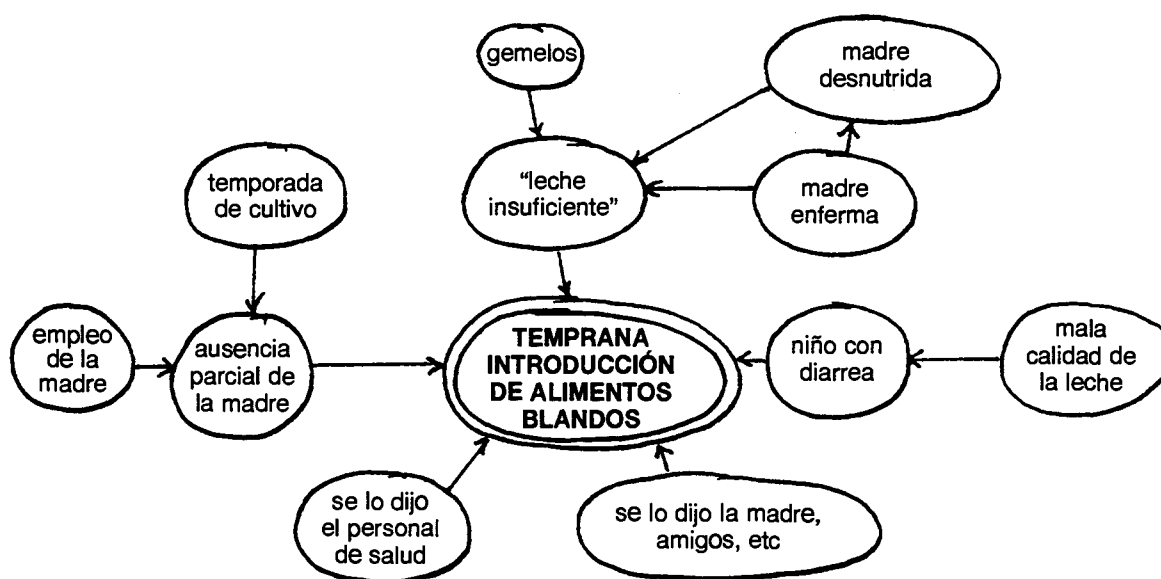
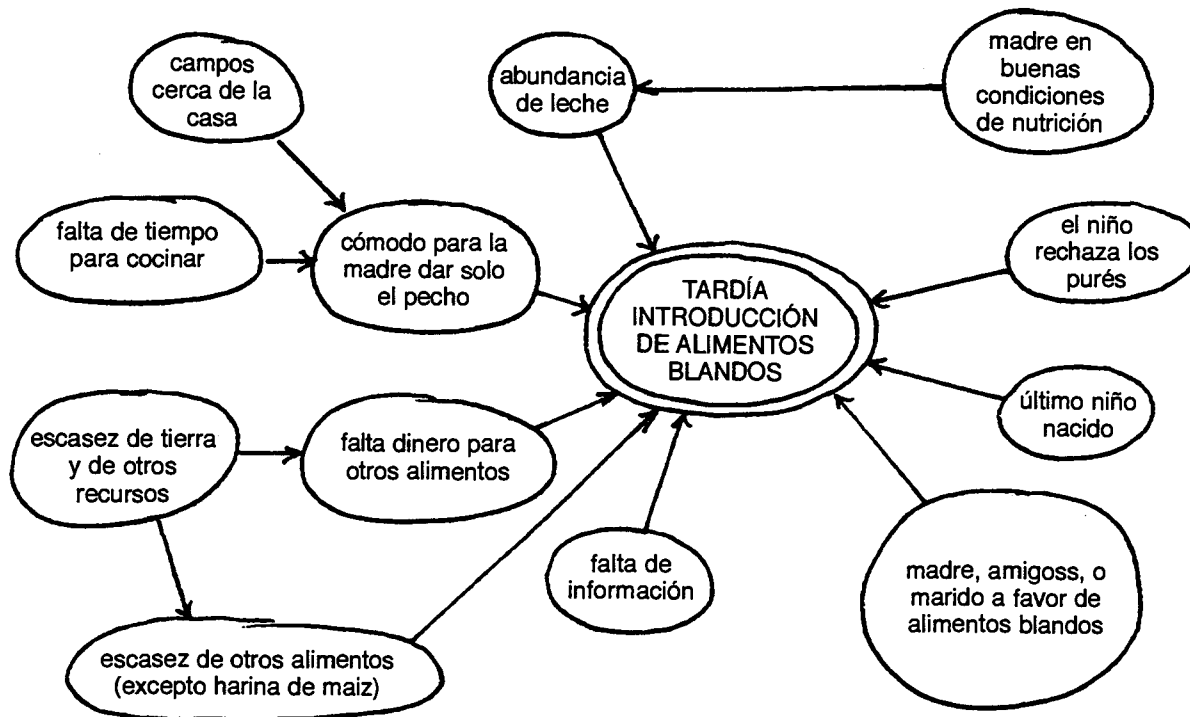


Figura 24.3. Motivos de una tardía introducción de alimentos blandos por parte de madres jóvenes.



Tales diagramas pueden prepararse, por ejemplo, después de un debate en grupos foco, para madres jóvenes así como para madres por encima de la edad de tener niños. Ayudará a explorar más a fondo los problemas que se presentan en debates subsiguientes. **Por ejemplo:** ¿hasta qué punto influye que las madres, los amigos o los maridos estén, o no, a favor de la temprana introducción de alimentos blandos en lugar de dar el pecho? ¿cómo es posible que algunas madres tengan información en la clase de alimentos blandos que han de proporcionar y la forma de prepararlos, mientras que otras madres carecen de esta información? ¿cuál sería la mejor forma de proporcionar esta información?

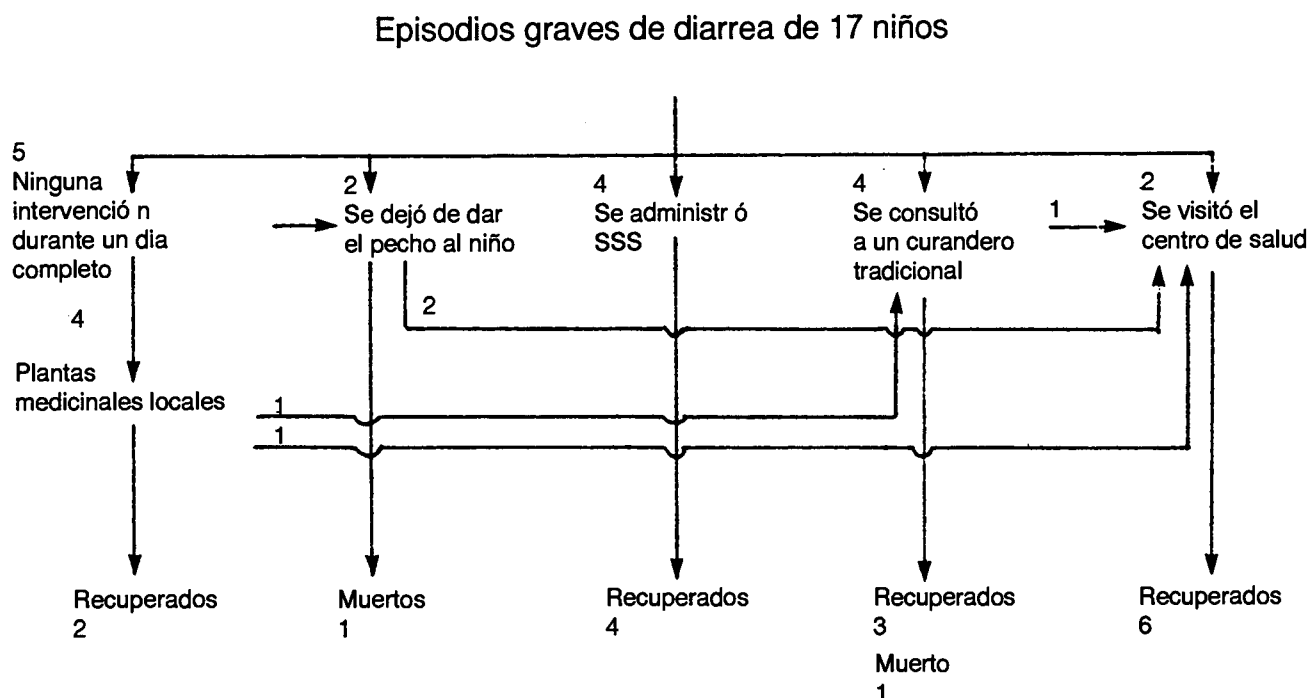
Algunos diagramas pueden ser más complejos que los presentados en este lugar, especialmente si se incluyen las actitudes y las opiniones de los informadores. Usted podría modificar y elaborar los diagramas a medida que recibe más datos o prosigue con el análisis de los datos actuales. Los diagramas, lo mismo que las matrices, son de gran ayuda para tener una idea general de los datos recopilados y para orientar en el análisis de los datos.

Organigramas

Los ORGANIGRAMAS son tipos especiales de diagramas en los que se indica el orden lógico de las medidas o de las decisiones.

La figura del **Módulo 21**, en la que se indican las etapas sucesivas de análisis de datos, constituye un ejemplo de organigrama. Seguidamente se presenta otro ejemplo en el que se resumen las medidas adoptadas por las madres cuyos niños sufren de diarrea.

Figura 24.4. Medidas adoptadas por 17 madres cuyos niños a los que daban el pecho (de 6 a 18 meses de edad), tuvieron episodios graves de diarrea.



En el organigrama puede observarse que las 17 madres entrevistadas tomaron distintas medidas. Es digno de atención que los niños a los que se les dio una solución de azúcar y de sal (4 en total), se recuperaron totalmente sin otra forma de tratamiento. Tres de las madres dejaron de dar el pecho a sus niños, y uno de éstos murió. Los otros dos se recuperaron después de llevarlos a un centro de salud, etc.

Tablas

Una tabla es un cuadro en el que los datos se incluyen en hileras y en columnas, en forma de células o de casillas.

Algunas veces los datos cualitativos pueden clasificarse por categorías, contarse y presentarse en tablas. Frecuentemente pueden establecerse categorías y resumirse de este modo las respuestas a preguntas flexibles de los cuestionarios. También es posible que usted deseara analizar el contenido de cada una de las respuestas (véase el Módulo 21).

Texto narrativo

Una parte importante de la presentación de los datos cualitativos consistirá en un texto narrativo. El motivo de que analicemos en primer lugar la presentación gráfica de los resultados en cuadros y figuras es que los investigadores tienen la tendencia a encaminarse hacia todas las direcciones posibles y perderse entre una multitud de detalles si empiezan a redactar inmediatamente su informe. Las presentaciones gráficas tales como matrices, diagramas, organigramas y tablas les ayudarán a no desviarse del camino y a redactar de la forma más sucinta posible. Estos gráficos pueden presentarse dentro del texto o en apéndices.

III. DEDUCCIÓN Y VERIFICACIÓN DE LAS CONCLUSIONES

La deducción y verificación de las conclusiones son lo esencial del análisis de los datos. Sin embargo, no es una actividad aislada. Cuando empezamos a resumir nuestros datos, deducimos continuamente conclusiones y modificamos o rechazamos muchas de ellas a medida que avanzamos. Escribir ayuda a generar nuevas ideas. Por consiguiente, la escritura debería iniciarse tan pronto como sea posible, inmediatamente después de que empiece el procesamiento y el análisis de los datos.

Nota

La recopilación, el procesamiento, el análisis y la notificación de los datos cualitativos son aspectos que están íntimamente entrelazados, y no corresponden (como es el caso de los datos cuantitativos) a etapas sucesivamente distintas. Por este motivo, siempre debería ser posible (frecuentemente es esencial) referirse a las notas originales de terreno y a la experiencia sobre el terreno para verificar las conclusiones, recopilar nuevos datos, y cotejar las opiniones de todas las partes interesadas.

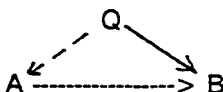
Sin olvidarnos de todo lo mencionado, recapitemos brevemente las diversas etapas posibles, en el procesamiento y análisis de los datos, que nos lleven a deducir conclusiones justas:

1. **Poner en orden** los datos en relación con los objetivos y las preguntas de la investigación.
2. **Clasificar por categorías** o poner etiquetas en las respuestas que tienen características o pautas análogas.
3. **Presentar los datos resumidos** en cuadros y figuras tales como matrices y diagramas, o tablas, para visualizar la relación posible entre determinadas variables. Observe que la preparación de matrices es un medio particularmente útil para descubrir tales relaciones.
4. **Identificar las variables y las asociaciones entre variables.** El investigador que siga un enfoque cualitativo debe ser como un detective que busca pruebas, explica las pruebas contrarias, verifica los resultados examinando las pruebas independientes en apoyo de la suya, hasta que tiene confianza acerca de las posibles asociaciones y los enlaces causales entre determinadas variables.

Por ejemplo, si encontramos que muchas de las madres que dejan de dar el pecho a sus niños en fecha temprana tienen un empleo, podemos suponer que el hecho de tener un trabajo contribuye a dejar pronto de dar el pecho a los niños. Estudios análogos que se llevaron a cabo en otros lugares con resultados similares prestan apoyo a esta suposición (pruebas independientes). Solamente si hay muy pocas mujeres con empleos entre las que dejan de dar el pecho a sus niños en fecha tardía, podemos estar más seguros de que nuestra suposición es verdadera, y deberíamos buscar una explicación para cada una de las excepciones que observemos. ¿Llevan las madres a sus niños con ellas? (guarderías en el lugar de empleo) o ¿trabajan cerca de sus casas de forma que pueden dar el pecho a los niños durante los tiempos de descanso? ¿Combinan con éxito el dar el pecho con otras posibilidades?. De ser así, ¿por qué no hay más madres que prueban esta combinación? etc. etc.

5. **En busca de variables desconcertantes o de otras variables que intervengan**

Algunas veces parece que las variables están relacionadas, pero no puede explicarse fácilmente la asociación. Otras veces parecería que las variables están relacionadas lógicamente, pero usted no puede encontrar la relación concreta. En tales casos puede ser que haya otra variable "Q" que influya en la asociación de las dos variables de interés, y ésta ha de ser identificada.



Un ejemplo es la conclusión de que en un programa de control de malaria las aldeas cuyas casas fueron rociadas por la tarde tenían una incidencia mayor de malaria que las aldeas en las que el rociado tuvo lugar por la mañana (véase el Ejemplo 2 del ejercicio 4a del **Módulo 9**). Los administradores del programa no podían explicar esta asociación hasta que una observación hecha posible gracias a la participación en el programa, dio como resultado que los encargados de rociar utilizaban la mayor parte de su DDT en las mañanas de forma que la carga de estos materiales por la tarde era muy inferior.

Otro ejemplo es la relación entre la calidad del agua potable y la incidencia de diarrea. Se esperaría que la incidencia de diarrea disminuyera a medida que aumentan los grifos de agua corriente en una aldea. Si a lo largo del tiempo no se observa ninguna modificación, podría ser otra variable que intervenga. Por ejemplo, la gente puede encontrar tan desagradable el gusto del agua del grifo que lo usan para todo excepto para beber.

Nota

En cualquier estudio pueden presentarse tales asociaciones inexplicables. La característica esencial de un enfoque de investigación cualitativo es que se examinan a propósito tales asociaciones durante el trabajo en el campo, entrelazando la recopilación de los datos con el análisis. En las encuestas estrictamente cuantitativas es corriente que se descubran más tarde las asociaciones y que haya lagunas de datos, sin las cuales no puede encontrarse una explicación.

6. Examen de una cadena lógica de pruebas

Si un investigador logra establecer después de una ardua tarea las asociaciones de todas las variables (conectadas) que llevan a determinado resultado, construye una "cadena lógica de pruebas". Es especialmente gratificante analizar un trabajo exitoso examinando las diversas condiciones que han de reunirse simultáneamente, para obtener un resultado positivo. **La investigación sobre sistemas de salud está tan preocupada con la solución de los problemas que puede olvidarse de analizar el hecho de que los éxitos pueden enseñarnos mucho acerca de los motivos de falla.**

Puede que no sea posible durante el breve tiempo que tenemos para la investigación construir una cadena perfecta y completamente lógica de pruebas que apoyen un resultado observado. Resulta incluso menos probable que podamos pasar de nuestras redes de causas y de cadenas lógicas de pruebas a TEORÍAS de aplicación más general. No obstante, para demostrar la validez de nuestras conclusiones debemos aplicar las mismas estrategias que para someterlas a prueba y, o, para confirmarlas, de la misma forma que lo hacen los investigadores cuando intentan dar este último paso.

IV. ESTRATEGIAS PARA SOMETER A PRUEBA O CONFIRMAR LA VALIDEZ DE LAS CONCLUSIONES

Los investigadores que aplican diseños cuantitativos de investigación convierten sus datos en números y aplican pruebas estadísticas. Esto no asegura necesariamente que los resultados de su investigación sean válidos: puesto que a veces han podido equivocarse durante la preparación de las muestras o la recopilación de los datos. Por consiguiente, todos los investigadores deberían utilizar las estrategias enumeradas a continuación. Sin embargo, éstas son particularmente pertinentes para la investigación cualitativa, puesto que la mayoría de estas estrategias se aplican a establecer la coherencia lógica de los datos recopilados.

1. Verifique si los datos son representativos

Aunque en la investigación cualitativa los informadores no se seleccionan habitualmente de forma aleatoria, deben sin embargo seleccionarse sistemáticamente, de conformidad con reglas previamente establecidas. (Véase el **Módulo 11**). Verifique si ha sometido a entrevistas a todas las categorías necesarias de informadores para obtener un cuadro completo de su tema (sin confiar excesivamente en personas a las que les gusta hablar). Asegúrese de que no generaliza los datos obtenidos a partir de sucesos que no sean representativos.

2. Verifique si hay sesgo debido al observador o al investigador, en cuanto a la situación de la investigación. Esto se analizó detalladamente en el **Módulo 10A**.

3. Realice una verificación cruzada de los datos con pruebas de otras fuentes independientes

Estas fuentes pueden ser distintas de los informadores independientes, pueden ser distintos procedimientos de investigación aplicados al mismo tópico, o pueden ser los resultados de otros estudios de investigación similares. (Véanse los **Módulos 5, 9 y 10**). Los datos deberían confirmarse mutuamente o por lo menos no ser contradictorios.

La verificación cruzada de los datos, el examen de pruebas independientes, o la contraposición de pruebas, constituyen uno de los más importantes modos por los que una investigación puede mejorar la validez de los datos.

Por ejemplo, las respuestas de maridos y de esposas (y de otros informadores interesados) deberían confirmarse mutuamente respecto a asuntos tales como la persona que decide si han de aplicarse métodos de planificación familiar, respecto a quien decide si debe efectuarse la circuncisión de las hijas o sobre quién guarda el dinero de la casa.

4. Compare y coteje los datos

Esto puede incluirse en el diseño de la investigación incorporando distintas categorías de informadores.

Por ejemplo, si deseamos estar seguros de que la variable A (nivel elevado de educación) influye en la variable B (uso de métodos de planificación familiar) debemos comparar un grupo de madres de elevada educación con un grupo de madres de educación escasa. Esperaríamos comprobar que el segundo grupo utiliza menos los métodos de planificación familiar.

Es importante comparar y cotejar los datos si intentamos identificar las variables, así como confirmar las asociaciones entre las variables.

5. Utilice al máximo informadores de grupos extremos

En el debate sobre el diseño del estudio y el muestreo afirmamos que pudiera ser útil examinar categorías de informadores que representan los extremos de determinada variable.

Por ejemplo, puede comprobar que es utilísimo estudiar personas habitualmente ausentes y los que asisten irregularmente a los servicios de TB, dejando de lado la categoría de los que asisten de forma irregular. Esto puede constituir el modo más rápido de identificar las variables importantes que influyen en la conducta de los pacientes de TB.

6. Realice una nueva investigación para someter a prueba las conclusiones de su estudio

Puede que le quede poco tiempo para realizar una nueva investigación en el período de trabajo sobre el terreno entre los dos talleres, pero los resultados de su estudio pueden ser tan intrigantes que decida continuar más tarde con su estudio. Tal estudio puede realizarse por diversos motivos:

· para obtener una réplica de algunas conclusiones;

- para eliminar (o identificar) otras posibles variables que intervienen;
- para eliminar explicaciones contradictorias investigándolas, o
- para examinar pruebas negativas.

Los nuevos estudios que se emprendan por uno o más de estos motivos, pueden servir para que los resultados de su estudio original sean más convincentes.

7. Haga que sus informadores corroboren sus conclusiones

En los **Módulos 1-20** usted puso de relieve que todas las partes interesadas deberían intervenir en las diversas etapas de la investigación. Esto no solamente es importante por motivos éticos sino también porque mejorará la probabilidad de que se lleven a la práctica los resultados y también porque mejorará la calidad de su propuesta, de sus datos y de las conclusiones que deduzca de estos datos. Las sugerencias y la nueva información que recopile durante sesiones de comprobación aumentarán invariablemente la calidad de su informe de investigación.

TRABAJO EN GRUPO (el tiempo necesario dependerá de la cantidad de datos cualitativos recopilados)

- Verifique si enumeró todas las fuentes de datos cualitativos respecto a cada objetivo, cuando, en la sesión de trabajo en grupo del **Módulo 21**, hizo el inventario de todos sus datos.
- Si en su estudio se incluían grupos de informadores, de los cuales recopiló solamente datos cualitativos (p.ej., en debates en grupos foco o a partir de informadores importantes), realice una descripción de su muestra.
- Si tiene muchas páginas de datos cualitativos, codifíquelas y más tarde haga una lista de las afirmaciones y las observaciones correspondientes a cada código.

De no ser así, prepare una lista de los datos para cada objetivo.
- Decida si ha de utilizar matrices, diagramas y, o, texto narrativo para resumir sus datos.
- Deduzca las conclusiones después de verificarlas y de realizar una comprobación cruzada. Indique si le gustaría continuar sometiendo a prueba algunas conclusiones y la forma en que lo realizaría.

Referencias

Miles, M.B., Huberman, A.M. 1984. Qualitative data analysis, a sourcebook of new methods. Sage Publications, Beverly Hills, CA, Estados Unidos.

Spradly, J.P. 1979. The ethnographic interview. Holt, Rinehart and Winston, New York, NY, Estados Unidos.

Walker, R. (éd). 1985. Applied qualitative research. Gower Publishing Company Ltd, Hants, Royaume-Uni.

Yin, R.K. 1984. Case study research: design and methods. Sage Publications, Beverly Hills, C.A., Estados Unidos.

Nota: La fuente principal de inspiración para este módulo fue Miles and Huberman: las secciones III y IV de este módulo han sido grandemente abreviadas y constituyen versiones adaptadas de su Capítulo VII.

Módulo 24: ANÁLISIS DE DATOS CUALITATIVOS

Horario y métodos didácticos

1 hora Introducción y debate

1 hora* Trabajo en grupo

(Debería ajustar el horario en función de la cantidad y del tipo de los datos cualitativos)

Introducción y debate

- Si ninguno de los grupos tuviera datos cualitativos, excepto las preguntas flexibles en los cuestionarios, puede que desee concentrarse en las Secciones I y II para que los participantes tengan una idea general de la forma en que podrían procesar los datos cualitativos y tocar solamente brevemente las Secciones III y IV.
- Sin embargo, si los participantes en el curso tienen experiencia, capacitación, e interés en la investigación, puede cubrir plenamente las Secciones III y IV, incluso si no hubieran recopilado grandes cantidades de datos cualitativos. Los procedimientos presentados para deducir conclusiones y someter a prueba la validez son pertinentes para todos los tipos de investigación y puede que no sean conocidos por todos los participantes los métodos de comprobación y de verificación cruzada de los datos.
- Refiérase al diagrama de análisis que cada grupo efectuó al preparar su propuesta de investigación, y al organigrama incluido delante de los **Módulos 1-18 y 22-32**, y presente otros ejemplos de cuadros o de gráficos en hojas transparentes de proyección o en rotafolios.
- Si uno o más de los grupos hubieran realizado investigación cualitativa ampliamente, cubra con detalle el módulo, utilizando ejemplos de sus estudios. Lo más probable es que ninguno de los participantes esté muy familiarizado con el análisis de datos cualitativos.
- Haga que los grupos que hubieran realizado investigación cualitativa describan en sesión plenaria la forma en que analizaron los datos a partir de debates en grupos foco, de observaciones y, o, de entrevistas con informadores importantes. Pregunte si añadieron o eliminaron preguntas en el transcurso de las sucesivas entrevistas y que indiquen el motivo.

Trabajo en grupo

- **Para todos los grupos:**

Verifique si cualquiera de las preguntas flexibles requiere análisis del contenido de las respuestas concretas. Algunas preguntas sobre opiniones pueden ser un material valioso de ilustración para sus informes.

Tome nota de esto puesto que los grupos pueden olvidarse de tales datos cuando se dediquen a las tablas y a la estadística.

Analice si una mera lista de enunciaciones es suficiente para el análisis del contenido, o si sería de desear que se visualizaran con gráficos los datos.

Para los grupos que tengan datos cualitativos además de respuestas a preguntas flexibles:

Examine con ellos todos los datos disponibles y pídale que sigan las directrices del trabajo en grupo.

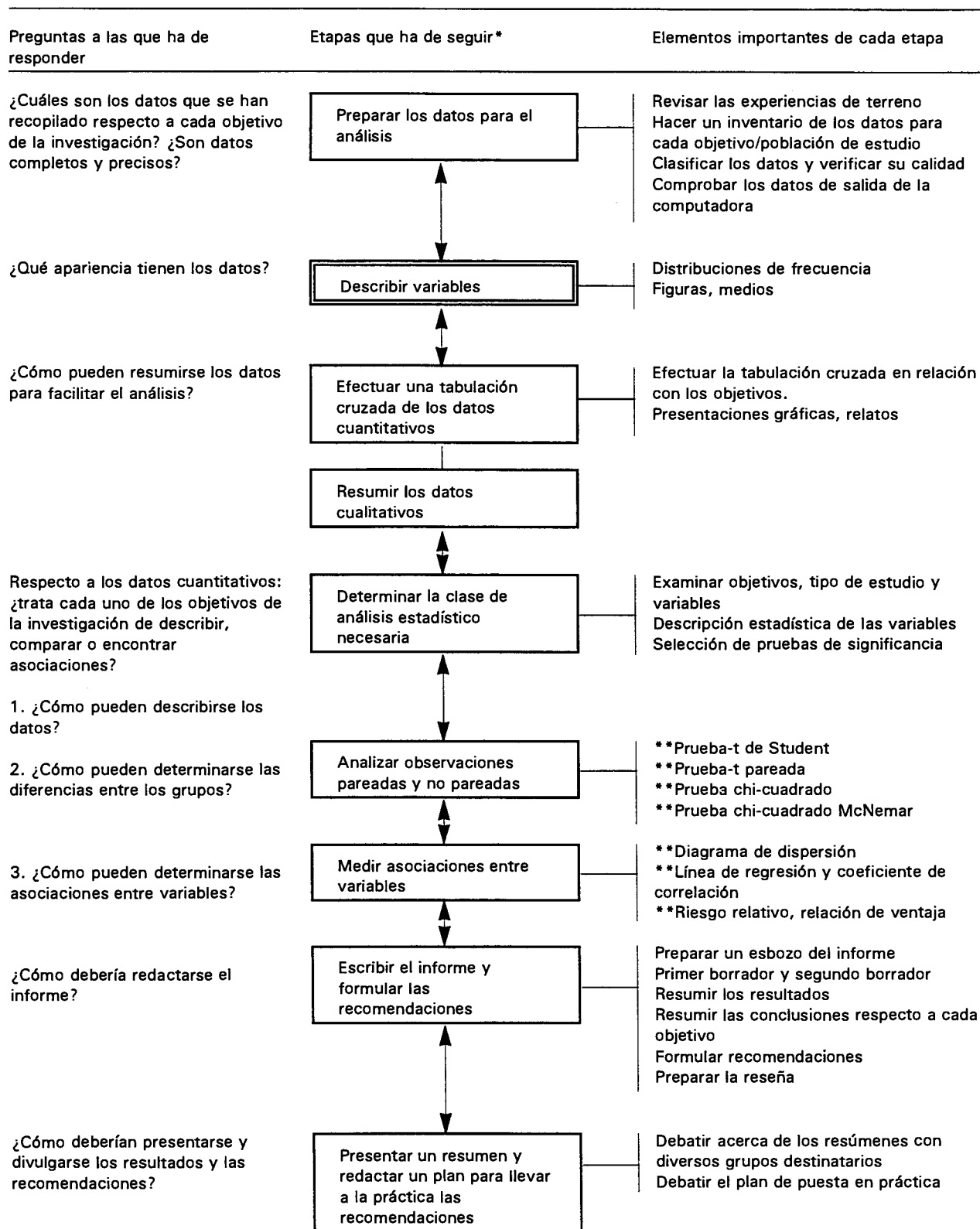
Serie de capacitación en investigación sobre sistemas de salud

Volumen 2, Parte II: Análisis de datos y redacción de informes

Módulo 25:

**DESCRIPCIÓN DE VARIABLES
PARTE II**

ETAPAS EN EL ANÁLISIS DE LOS DATOS Y EN LA REDACCIÓN DEL INFORME.



*No es necesario que las etapas se realicen en el orden de este diagrama. Puede ajustarse el orden de acuerdo a las necesidades del taller.

**Estos elementos son facultativos y pueden omitirse si no son pertinentes en determinado curso.

Módulo 25: DESCRIPCIÓN DE VARIABLES, PARTE II

OBJETIVOS

Al terminar esta sesión, usted debe ser capaz de:

1. Explicar lo que significa zona, percentila, desviación característica, distribución normal, error característico, e intervalo de confianza del 95%.
2. Calcular zonas, desviaciones características, errores característicos e intervalos de confianza del 95% respecto a sus propios datos, de ser aplicables.
3. Interpretar los resultados de estos cálculos.

I. Introducción

II. Mediciones de la dispersión

III. La distribución normal

IV. Relación entre la muestra y el total de la población

V. Forma de determinar la amplitud con la que la muestra representa el total de la población

I. INTRODUCCIÓN

Como ya hemos visto, la media, la mediana y el modo son mediciones de la tendencia central de una variable, pero no proporcionan ninguna clase de información acerca de la amplitud con la que varían las mediciones. En este módulo se describen algunas de las mediciones más comunes de la variación (o variabilidad) que en los libros de textos sobre estadística se denominan frecuentemente mediciones de la dispersión. También se presentarán los conceptos de distribución normal, de error característico y de intervalo de confianza. Al aplicar las pruebas estadísticas tendremos necesidad de estos conceptos.

II. MEDICIONES DE LA DISPERSIÓN

Zona

La **ZONA** de un conjunto de mediciones es la diferencia entre la más pequeña y la mayor.

Por ejemplo, si los pesos de siete mujeres embarazadas eran de 40, 41, 42, 43, 44, 47 y 72 kg, la zona sería $72 - 40 = 32$ kg.

Aunque su cálculo es sencillo, la zona no nos dice nada acerca de la distribución de los valores entre los dos extremos.

Si los pesos de otras siete mujeres embarazadas eran de 40, 46, 46, 46, 50, 60 y 72 kg la zona sería también $72 - 40 = 32$ kg, aunque los valores son muy distintos de los del ejemplo anterior.

Percentilas

Un segundo modo de describir la variación o dispersión de un conjunto de mediciones es subdividir la distribución en percentilas. De hecho, el concepto de percentila es sencillamente una ampliación del concepto de mediana, que también puede denominarse percentila 50ª.

Las percentilas son puntos que subdividen todas las mediciones en 100 partes iguales.

La percentila tercera (P3) es el valor por debajo del cual están comprendidas el 3% de las mediciones.

La percentila 50ª (P50) o la mediana es el valor por debajo del cual están comprendidas el 50% de las mediciones.

Los especialistas en nutrición utilizan el concepto de percentilas para elaborar gráficos de crecimiento normal en determinados países.

Desviación característica

Hay una medida que determina la magnitud por la que nuestras mediciones difieren del valor medio, y este valor lo necesitamos en nuestras pruebas estadísticas. Esta medida se denomina desviación característica.

La **DESVIACIÓN** característica es un valor por el que se describe la amplitud con la que en promedio, cada una de las mediciones difiere de la media.

Para obtener la desviación característica de un conjunto de mediciones hemos de completar las siguientes etapas:

1. Calcular el promedio de todas las mediciones.
2. Calcular la diferencia entre cada una de las mediciones y el promedio.
3. Elevar al cuadrado cada una de estas diferencias.
4. Sumar todas las diferencias elevadas al cuadrado.
5. Dividir esta suma por el número de mediciones menos uno.
6. Por último (puesto que las diferencias respecto al promedio se han elevado al cuadrado), tomar la raíz cuadrada del valor obtenido (para volver a la misma unidad de medición).

Ejemplo 1:

Los pesos de once niños de 3 años de edad fueron los siguientes:

13, 14, 14, 15, 16, 16, 16, 17, 17, 18 y 20 kg.

El número de mediciones es 11.

Para calcular la desviación característica:

1. Calculamos en primer lugar el promedio: 16 kg
2. Seguidamente calculamos la diferencia de cada medición con el promedio:
3, 2, 2, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 2, 4, (es decir, $16 - 13 = 3$; $16 - 14 = 2$; etc.)

3. Se elevan al cuadrado estos valores:

9, 4, 4, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 4, 16 (es decir, $3 \times 3 = 9$; $2 \times 2 = 4$; etc.)

4. La suma de estas diferencias elevadas al cuadrado es 40 ($9 + 4 + \dots$).

5. Se divide esta suma por el número de mediciones menos uno
($n - 1 = 10$):

$$40/10 = 4$$

6. Por último, se saca la raíz cuadrada para obtener la desviación característica en torno a la media:

$$\sqrt{4} = 2 \text{ kg}$$

Un valor elevado de la desviación característica indica que hay una dispersión amplia de los valores medidos en torno al promedio, mientras que un valor pequeño de la desviación característica indica que todos los valores se concentran en torno al promedio siendo pequeña la variación entre ellos.

Por ejemplo, si los pesos en el **ejemplo 1** eran de

10, 11, 12, 14, 16, 16, 18, 20, 21 y 22 kg

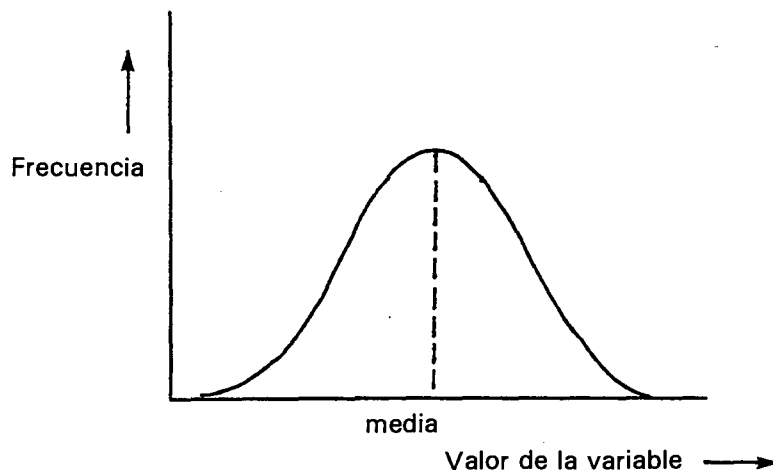
El peso promedio continuaría siendo 16 kg. Sin embargo, la desviación característica hubiera sido de 4 kg indicando una variación mucho mayor de las observaciones.

Otro modo de calcular la desviación característica es mediante la fórmula presentada en el **Anexo 25.1**. Afortunadamente muchas calculadoras de bolsillo pueden facilitarnos el cálculo aunque es importante que entendamos lo que significa.

III. LA DISTRIBUCIÓN NORMAL

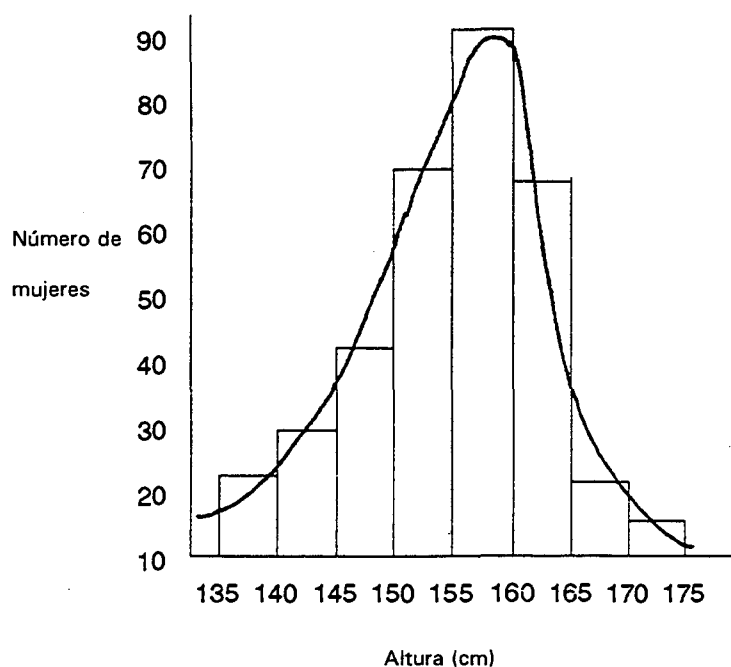
Muchas variables tienen una **distribución normal**. Esta es una curva en forma de campana con la mayoría de los valores concentrados cerca del promedio y unos pocos valores hacia los extremos. La distribución normal es simétrica respecto al promedio. El promedio, la media y el modo de una distribución normal son idénticos.

Figura 25.1 Curva de distribución normal



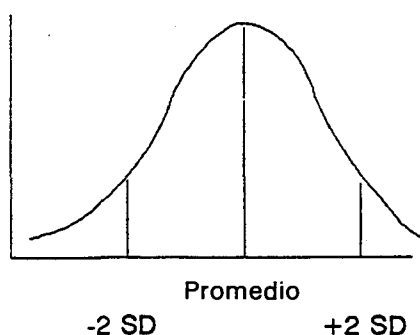
La figura que sigue presenta un histograma de las alturas de mujeres embarazadas que visitaban una clínica prenatal, y se ha trazado por encima una curva normal.

Figura 25.2. Altura de mujeres en cinta que visitaban una clínica prenatal.



Una característica importante de una variable normalmente distribuida es que el 95% de las mediciones tienen valores comprendidos aproximadamente entre dos desviaciones características (sd) en torno a la media.¹ Esto se muestra en la figura siguiente.

Figura 25.3. Una variable normalmente distribuida



Ejemplo 2:

Si la altura media de un grupo de 120 mujeres es de 158 cm y la desviación característica es 3 cm, esto significa que el 95% de las mujeres tiene una altura comprendida entre 152 cm y 164 cm (suponiéndose que las alturas están normalmente distribuidas). En otras palabras, 2,5% de las mujeres (3 mujeres) son de una altura inferior a 152 cm y 2,5% (es decir, 3 mujeres) son de una altura superior a 164 cm.

¹ Para ser más precisos, el 95% de las mediciones son valores que están dentro de 1,96 desviación característica respecto al promedio.

En muchas pruebas estadísticas se exige que las variables estén normalmente distribuidas. Por consiguiente, es importante que examine las distribuciones de frecuencia de sus variables para determinar cuáles son aquellas que no tienen una distribución normal. De los ejemplos presentados hasta el momento en los módulos, algunos no presentan una distribución normal (p.ej., **Ejemplo 4 del Módulo 22**).

IV. RELACIÓN ENTRE LA MUESTRA Y EL TOTAL DE LA POBLACIÓN

Cuando emprendemos un estudio, es habitualmente necesario sacar una muestra de la población de estudio. Se describirá seguidamente la población basándose en la información recopilada en la muestra. En otras palabras, se tratarán de generalizar las conclusiones obtenidas a partir de la muestra para aplicarlas a una población mayor. Obviamente, esto solamente puede realizarse si la muestra ha sido seleccionada de tal modo que pueda considerarse representativa de toda la población.

Cualquier valor de una variable obtenida a partir de la muestra (p.ej., un promedio) puede seguidamente considerarse como una estimación del valor correspondiente de la población.

Por ejemplo, si 158 cm es la altura promedio calculada a partir de una muestra de 120 mujeres, se espera que este valor sea una buena aproximación de la altura promedio de la población completa de mujeres.

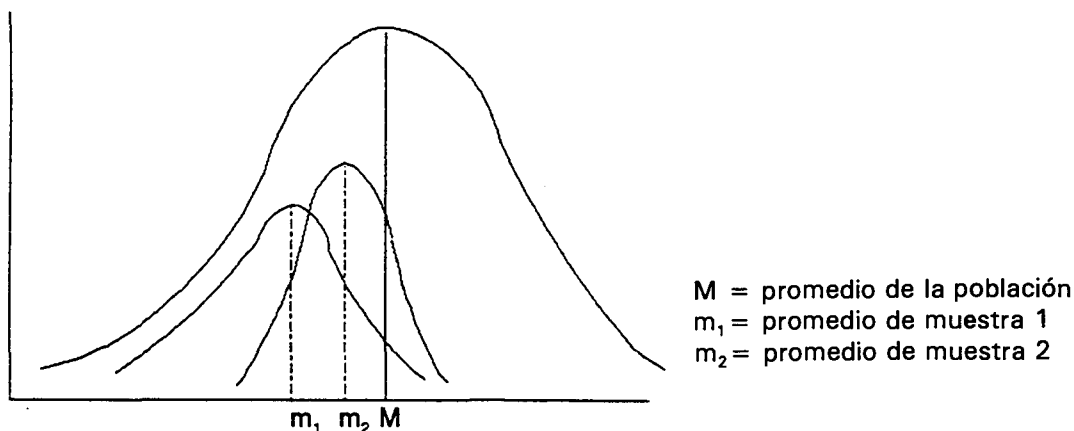
Sin embargo, no es probable que el promedio de la muestra sea idéntico al promedio de la población.

Si se saca otra muestra de 120 madres, podría obtenerse un promedio de 157 cm, que no es idéntico al promedio de la primera muestra. También diferirá probablemente del verdadero promedio de alturas en la totalidad de la población de la que se sacó la muestra.

Este fenómeno se denomina **VARIACIÓN DE MUESTREO**.

En la figura que sigue se muestra una curva de distribución de frecuencias de una población, insertándose las curvas de dos muestras distintas.

Figura 25.4. Curva de distribución de frecuencias y dos curvas de muestra respecto a una variable normalmente distribuida.



Obsérvese que cualquier muestra representativa tendrá una curva de distribución, de forma similar al de la curva de la población, pero puede caer dentro de cualquier parte de la curva de la población.

V. FORMA DE DETERMINAR LA AMPLITUD CON LA QUE LA MUESTRA REPRESENTA EL TOTAL DE LA POBLACIÓN

Para averiguar hasta qué punto un valor particular de una muestra se desvía del valor de la población, puede elaborarse una zona, o un intervalo, en torno al valor de la muestra, dentro del cual estará comprendido con gran probabilidad el valor de la población.

Esta zona o intervalo se denomina **INTERVALO DE CONFIANZA**

EL INTERVALO DE CONFIANZA es el intervalo o zona de valores que con máxima probabilidad abarcará el valor verdadero de la población. Los límites inferior y superior del intervalo se denominan **límites de confianza**.

Por ejemplo:

Un intervalo de confianza del 95% entre 152 cm y 164 cm en torno a la altura promedio de una población de mujeres, significa que hay una probabilidad del 95% de que el promedio real de la población que no puede conocerse exactamente a no ser que se midan las alturas de todas las mujeres esté comprendido entre 152 cm y 164 cm. (152 cm es el límite de confianza inferior, 164 cm es el límite de confianza superior.)

En el cálculo del intervalo de confianza se tiene en cuenta el **ERROR CARACTERÍSTICO**. Con el error característico se estima hasta qué punto el promedio de la muestra difiere del promedio de la población. Se calcula a base de la desviación característica.

Analicemos ahora la forma de calcular:

- el error característico y el intervalo de confianza del 95% de un promedio (para datos numéricos) y
- el error característico y el intervalo de confianza del 95% de un porcentaje (para datos categóricos).

Error característico e intervalo de confianza del 95% de un promedio

Si recopiló datos numéricos quizás desee estimar hasta qué punto el promedio de la muestra difiere del promedio de la población.

Se calcula el error característico para el promedio dividiendo la desviación característica por la raíz cuadrada del tamaño de la muestra:

$$\text{desviación característica} / \sqrt{\text{tamaño de muestra}} \quad \text{o} \quad \sigma / \sqrt{n}$$

Puede suponerse, que en una variable normalmente distribuida, aproximadamente el 95% de todos los promedios de muestras posibles está comprendido dentro de dos errores característicos del promedio de la población. En otras palabras, podemos tener la seguridad, con un 95% de probabilidad, de que el promedio de la población, de la cual deseamos conocer la estimación mejor posible, está comprendido entre dos errores característicos de nuestro promedio de muestra.

Al describir estadísticamente las variables se presenta habitualmente el promedio calculado de la muestra, más o menos dos errores característicos. Esto se denomina **intervalo de confianza del 95%**. Significa que tenemos el 95% de seguridad de que el promedio de la población está dentro de este intervalo.

En el **Ejemplo 1** se tomaron los pesos de una muestra aleatoria de 11 niños de tres años de edad. El promedio de la muestra era de 16 kg y la desviación característica de la muestra era de 2 kg.

El error característico es

$$2 / \sqrt{11} = 0,6 \text{ kg}$$

Esto significa que tenemos una certidumbre aproximada del 95% de que el promedio de peso de todos los niños de tres años de la población estará comprendido entre 14,8 kg y 17,2 kg.

Obsérvese que cuanto mayor sea el tamaño de la muestra, más pequeño será el error característico y más concentrado el intervalo de confianza. Por lo tanto, la ventaja de tener un tamaño de muestra mayor es que el promedio de la muestra constituirá una estimación mejor del promedio de la población.

Si en el ejemplo anterior el tamaño de la muestra hubiera sido de 20 (en lugar de 11), el error característico hubiera sido de:

$$2 / \sqrt{20} = 0,45 \text{ kg}$$

el intervalo de confianza de 95% para el promedio de pesos hubiera estado entre 15,1 kg y 16,9 kg.

Error característico e intervalo de confianza del 95% de un porcentaje

En la sección anterior calculamos el error característico y el intervalo de confianza del 95% de un promedio de muestra, empezando con **datos numéricos**. A continuación efectuaremos los mismos cálculos respecto a un porcentaje obtenido a partir de **datos categóricos**.

Ejemplo 3:

En una muestra de 120 pacientes de TB, que se sacó del total de la población de pacientes de TB en el país, se averiguó que 28 (o el 23,3%) no seguían el tratamiento fuera de la clínica. Otros 92 pacientes (o el 76,7%) cumplían bastante bien con el tratamiento. Se desearía calcular el error característico del porcentaje de pacientes que no seguían el tratamiento (23,3%). Esto se hace de la forma siguiente.

Si p representa uno de los porcentajes (23,3%) y $100 - p$ representa el otro (76,7%), entonces el error característico del porcentaje se obtiene multiplicando ambos valores, dividiendo el resultado por el número de la muestra y sacando la raíz cuadrada.

La fórmula para el error característico de un porcentaje es la siguiente:

$$\sqrt{p(100 - p) / n}$$

En el ejemplo esto corresponde a:

$$\sqrt{23,3 \times 76,7 / 120} = \sqrt{14,89} = 3,9$$

Desearíamos también calcular el intervalo de confianza para el porcentaje de pacientes en todo el país que no sigue el tratamiento.

El intervalo de confianza del 95% es

23,3% $\pm$ (2 x 3,9), es decir, del 15,5% al 31,1%

Esto significa que hay una probabilidad del 95% de que en la población de todos los pacientes de TB del país, en el que se sacó la muestra de 120, un porcentaje comprendido entre el 15,5% y el 31,1% no siguen el tratamiento fuera de la clínica.

Obsérvese que en lugar de porcentajes podríamos utilizar proporciones, que toman cualquier valor comprendido entre 0 y 1. La fórmula para el error característico sería entonces la siguiente:

$$\sqrt{p(1 - p)/n}$$

En el ejemplo, esto corresponde a:

$$\sqrt{0,233 \times 0,767/120} = 0,039$$

TRABAJO EN GRUPO

- Calcular la zona, la desviación característica y el intervalo de confianza del 95% respecto a sus conjuntos más importantes de datos numéricos.

Interpretar los resultados de estos cálculos.

- Calcular el intervalo de confianza del 95% respecto a porcentajes en sus conjuntos más importantes de datos categóricos. También puede efectuarse el mismo cálculo respecto a datos numéricos si se resumen por categorías.

Interpretar los resultados de los cálculos.

Conserve los resultados de su trabajo en grupo. Los necesitará cuando realice las pruebas estadísticas.

Anexo 25.1. Fórmula para calcular la desviación característica

$$\text{Desviación característica}(s) = \sqrt{(\sum x^2 - (\sum x^2 / n)) / (n - 1)}$$

siendo x = cada valor
 x^2 = el cuadrado de cada valor
 Σ = "la suma de", y
 n = número de observaciones

Si aplicamos esta fórmula al **Ejemplo 1** (pesos de 11 niños de tres años de edad, página 5), descubrirá que no es tan difícil como parece a primera vista. Los valores de x son:

13, 14, 14, 15, 16, 16, 16, 17, 17, 18, 20 kg, y $n = 11$

Elevando al cuadrado cada valor obtenemos:

169, 196, 196, 225, 256, 256, 256, 289, 289, 324, 400

La suma de todos los cuadrados (Σx^2) es de 2 856

La suma de todos los valores (Σx) es 176

Por consiguiente $(\Sigma x)^2$ es $176^2 = 30\,976$

$$\text{y } (\Sigma x)^2/n = 30\,976/11 = 2\,816$$

$$\text{desviación característica} = \sqrt{(2\,856 - 2\,816)/10} \sqrt{4} = 2 \text{ kg}$$

Un método más rápido de calcular la desviación característica es utilizar la función automática que está incorporada a algunas de las calculadoras de bolsillo.

Notas para el instructor

Módulo 25: DESCRIPCIÓN DE VARIABLES, PARTE II

Horario y métodos didácticos

1 hora Introducción y debate

3 horas Trabajo en grupo

Introducción y debate

- Este es el primer módulo en el que se presentan los conceptos estadísticos que serán nuevos para algunos de los participantes, si no para todos, lo cual dependerá de su nivel académico. Por consiguiente, se recomienda que proceda lentamente, que tenga cuidado con las fórmulas y que utilice ejemplos sencillos.
- Asegúrese de que todos ven claramente el concepto de variación de muestreo (Parte IV) puesto que es fundamental para una comprensión buena de la forma en que se trabaja con pruebas de significancia (próximo módulo).
- Si los participantes apenas tienen experiencia con estadísticas, puede decidir eliminar de su presentación las secciones 1 y 2 de la Parte V. Sin embargo, si alguno de los grupos está realizando un estudio descriptivo en el que no se ha procurado de ningún modo comparar los grupos, pudiera ser necesario que calculen un error característico de una diferencia (sección 1) o el error característico de un porcentaje (sección 2), en lugar de realizar pruebas estadísticas. En este caso debería incluir estas secciones en su presentación.

Trabajo en grupo

- Si algunos de los cálculos no son adecuados para algunos grupos, deberían practicar por lo menos con un ejemplo de cada uno de los cálculos, con los datos de sus muestras para adquirir alguna experiencia.
- Observe que no es necesario calcular errores característicos, de diferencias o de porcentajes, si han de realizarse pruebas estadísticas para determinar las diferencias entre los grupos, o para medir asociaciones entre variables. (Véanse los **Módulos 27-30**).

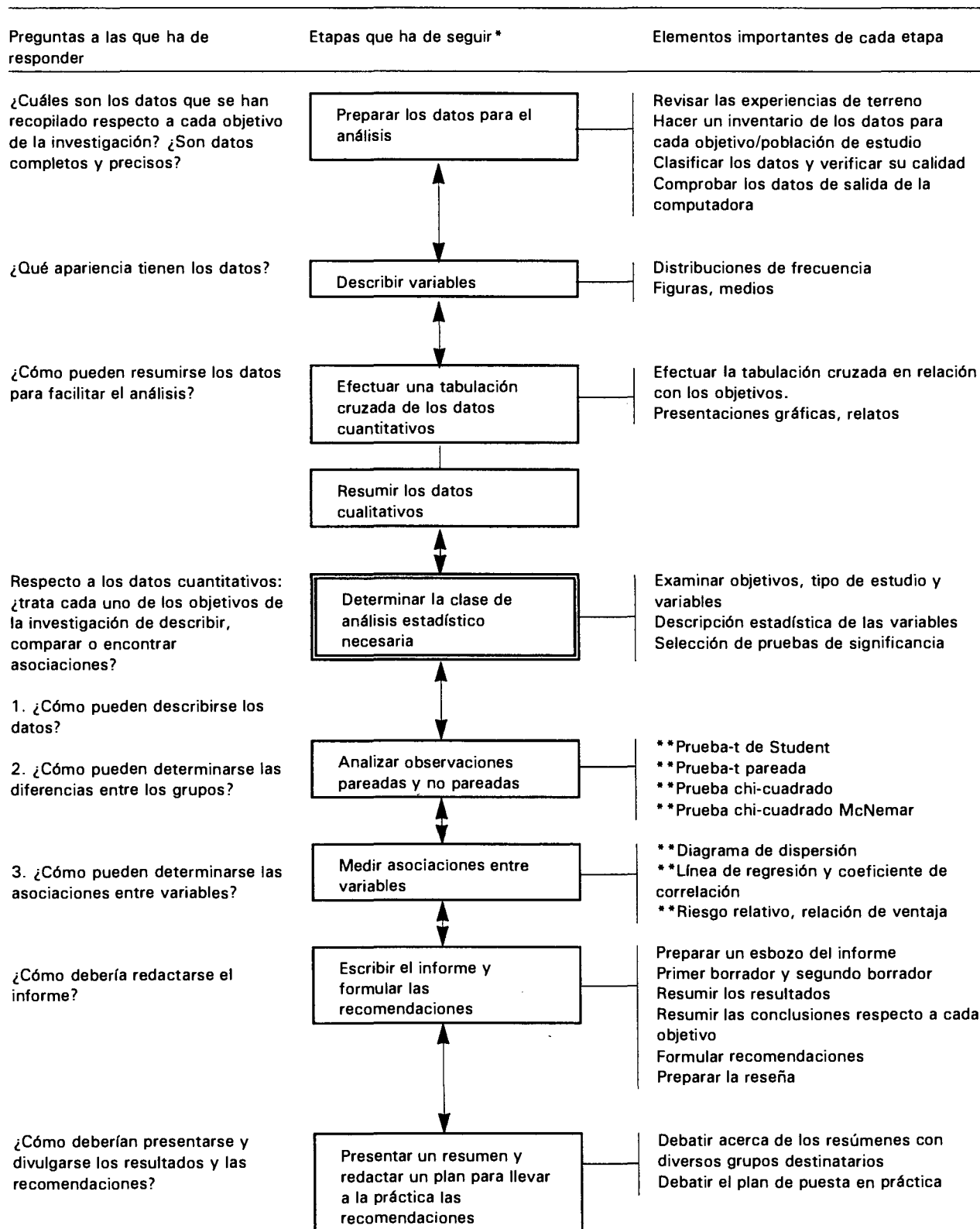
Serie de capacitación en investigación sobre sistemas de salud

Volumen 2, Parte II: Análisis de datos y redacción de informes

Módulo 26:

SELECCIÓN DE UNA PRUEBA DE SIGNIFICANCIA

ETAPAS EN EL ANÁLISIS DE LOS DATOS Y EN LA REDACCIÓN DEL INFORME.



*No es necesario que las etapas se realicen en el orden de este diagrama. Puede ajustarse el orden de acuerdo a las necesidades del taller.

**Estos elementos son facultativos y pueden omitirse si no son pertinentes en determinado curso.

Módulo 26: SELECCIÓN DE UNA PRUEBA DE SIGNIFICANCIA

OBJETIVOS

Al terminar esta sesión, usted debe ser capaz de:

1. Explicar lo que es una prueba de significancia y cuál es su objetivo.
2. Utilizar las tablas para seleccionar las pruebas adecuadas de significancia respecto a diversos conjuntos de datos.
3. Seleccionar las pruebas apropiadas de significancia correspondientes a sus propios datos.

I. Introducción

II. Pruebas de significancia

III. Forma de actuar con pruebas de significancia

IV. Selección de una prueba de significancia

I. INTRODUCCIÓN

Como se indicó anteriormente, el análisis y la interpretación de los resultados de nuestro estudio debe estar relacionado con los objetivos del estudio. En el **Módulo 24** se explicó la forma de construir tabulaciones cruzadas, adaptadas a los objetivos de la investigación.

Supongamos que averiguamos en un estudio sobre el fumar que el 30% de los hombres incluidos en la muestra eran fumadores, mientras que solamente se consideraban fumadoras el 20% de las mujeres. ¿Cómo deberíamos interpretar este resultado?

- La diferencia observada del 10% pudiera ser una **DIFERENCIA VERDADERA**, que también existe en el total de la población de la que se sacó la muestra.
- La diferencia pudiera también deberse al **AZAR**; en realidad no hay diferencia alguna entre hombres y mujeres, pero dio la casualidad de que la muestra de hombres difería de la muestra de mujeres. También podría decirse que la diferencia observada se debe a una variación de muestreo.
- Una tercera posibilidad es que la diferencia observada del 10% se deba a deficiencias de diseño del estudio (también denominadas **SESGO**): en un estudio apropiadamente diseñado no hubieran aparecido tales diferencias.

En el diseño de nuestro estudio hemos intentado evitar el sesgo, seleccionando un tipo de estudio apropiado, los procedimientos correctos de recopilación de datos, un buen procedimiento de muestreo, etc. Sin embargo, merece la pena examinar siempre los sesgos que pudieran aparecer durante la ejecución del estudio y que pudieran haber influido en los resultados. Si estamos convencidos de que una diferencia observada entre los dos grupos no puede explicarse como sesgo, desearíamos averiguar si la diferencia pudiera considerarse una diferencia verdadera. Solamente podemos llegar a esta conclusión en nuestro caso si podemos eliminar como explicación el azar (variación de muestreo; véase el **Módulo 25**). Esto podemos lograrlo mediante la aplicación de una prueba de significancia.

II. PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

En una **PRUEBA DE SIGNIFICANCIA** se estima la probabilidad de que el resultado observado en un estudio (p.ej., una diferencia entre dos grupos) se deba al azar.

En otras palabras, se utiliza una prueba de significancia para averiguar si el resultado del estudio observado en una muestra puede considerarse como resultado correspondiente a la población de la que se sacó la muestra.

Se han elaborado distintas pruebas de significancia para distintos conjuntos de datos. En este módulo se presentarán dos organigramas que le guíen en la selección de las pruebas de significancia apropiadas para sus datos. El primer organigrama ha de utilizarse si se comparan los grupos para detectar diferencias. El segundo ha de utilizarse si se desean medir las asociaciones entre variables.

En los módulos que siguen se analizarán los detalles de algunas de las más comunes pruebas de significancia. Examinemos en primer lugar la forma en que actúan las pruebas de significancia.

III. FORMA DE ACTUAR DE LAS PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Las pruebas de significancia se basan en el siguiente razonamiento:

- Supongamos que se observó una diferencia entre dos grupos de una muestra (o una asociación entre dos variables).
- Deseamos conocer si la diferencia observada entre los dos grupos (o la asociación observada entre las variables) representa una diferencia real (o una asociación real) en el total de la población de estudio de la que se sacó la muestra, o si meramente se debe al azar (debida a una variación de muestreo).
- Para averiguarlo, hemos de determinar la probabilidad de que nuestros resultados pudieran provenir del azar, si en el total de la población no existe ninguna diferencia entre los dos grupos.

Si lo que se mide es la asociación entre dos variables, determinamos la probabilidad de que los resultados pudieran provenir del azar (es decir, se debían a una variación de muestreo).

Si es **improbable** (una probabilidad de menos del 5% o algún otro porcentaje predeterminado¹) que el resultado provenga del azar, rechazamos la explicación de casualidad y aceptamos que existe una diferencia (o asociación) real. En tal caso, podemos decir que la diferencia (asociación) es **estadísticamente significativa**.

Si es **probable** (una probabilidad del 5% o más) que los resultados se deban al azar, no podemos concluir que exista una diferencia real (asociación). Decimos entonces que la diferencia (asociación) **no es estadísticamente significativa**.

Nota:

En términos estadísticos la suposición de que en el total de la población no existe **ninguna** diferencia real entre los grupos (o que no existe ninguna asociación real entre las variables) se denomina la **hipótesis nula**.

Pueden citarse los siguientes ejemplos de hipótesis nulas:

- No existe ninguna diferencia en la incidencia de sarampión entre niños vacunados y niños no vacunados.
- Los varones no fuman más que las mujeres.
- No existe ninguna asociación entre el ingreso de la familia y la desnutrición de los niños.

Es importante observar que "estadísticamente significativo" no quiere decir que una diferencia o una asociación sean importantes. La diferencia más pequeña y que menos venga al caso se convertirá en una estadísticamente significativa si se toma una muestra suficientemente grande. Por otro lado una diferencia grande e importante puede no llegar a ser estadísticamente significativa si se utiliza una muestra pequeña.

¹ Usted puede seleccionar por sí mismo el valor p: por ejemplo, 0,10; 0,05; 0,01; o incluso 0,001, dependiendo de la seguridad que quiera adquirir de que su conclusión es la verdadera. La opción del 5% es arbitraria. Por ejemplo, el investigador puede decidir el 1% si desea reducir la probabilidad de que los resultados se deban al azar.

La posibilidad o **PROBABILIDAD** de observar un resultado al azar se expresa habitualmente como **VALOR-P**.

El valor-p se expresa como una proporción. Una probabilidad del 5% corresponde a un valor-p de 0,05.

Por consiguiente, se considera significativa una diferencia o una asociación si $p < 0,05$. En otras palabras, si es verdadera la hipótesis nula que afirma que no hay diferencia entre dos grupos, se observaría una diferencia en los datos solamente cinco veces, o menos, por cada 100 muestras examinadas.

IV. SELECCIÓN DE UNA PRUEBA DE SIGNIFICANCIA

Dependiendo del objetivo del estudio y del tipo de los datos recopilados, hemos de seleccionar una prueba apropiada de significancia. El procedimiento se explica mediante las tablas 26.1 y 26.2.

Nota:

Antes de aplicar cualquier ensayo estadístico, se enuncia la hipótesis nula en relación con los datos a los que se aplica la prueba. Esto permitirá interpretar los resultados de la prueba.

Si se determinan las diferencias entre grupos se utiliza la tabla 26.1. Necesita investigar si sus observaciones son pareadas o no pareadas. En muchos estudios se seleccionan independientemente las muestras de diversos grupos y no se procura "cotejar" o "parear" las unidades de estudio de las distintas muestras. En tales casos se habla de muestras no pareadas y de observaciones no pareadas.

Sin embargo, algunas veces se toman dos conjuntos de observaciones de tal modo que cada una de las observaciones de un conjunto está pareada con observaciones del otro conjunto. En este caso hablamos de muestra pareadas y de observaciones pareadas. (Véanse los **Módulos 9 y 23**).

En las secciones que siguen se presentarán ejemplos de muestras pareadas y de muestras no pareadas que explican la utilización de las dos tablas.

Determinación de diferencias entre grupos (mediante la Tabla 26.1)

Al decidir la prueba que haya de utilizarse para determinar si son estadísticamente significativas las diferencias entre grupos, deben considerarse diversos asuntos: en primer lugar, es necesario decidir si se cuenta con observaciones pareadas o con observaciones no pareadas. (Véanse, de ser necesario, los **Módulos 9 y 23**). Es necesario determinar dentro de cada una de estas categorías si los datos son nominales, ordinales o numéricos. (Véanse las definiciones del **Módulo 22**).

En el caso de **datos NOMINALES** (pareados o no pareados) la prueba de significancia que haya de utilizarse dependerá de que la muestra sea pequeña o grande. No existe ninguna orientación clara respecto a lo que deba considerarse como "pequeño" o "grande". Sin embargo, en el caso de observaciones no pareadas es mejor utilizar la **prueba exacta de Fisher** que la **prueba de chi-cuadrado** si la muestra total es inferior a 40 y si cualquiera de las células de la tabla, que debemos construir, tiene un número esperado inferior a 5. En estos módulos de capacitación consideraremos solamente las pruebas utilizadas con muestras grandes. Se tratará de la prueba chi-cuadrado en el **Módulo 27** y de la prueba **chi-cuadrado McNemar** en el **Módulo 28**.

Ejemplo de una muestra no pareada:

En un estudio sobre la eficacia de las vacunas contra sarampión, el equipo de investigación decidió estudiar 100 pacientes de sarampión, de edad comprendida entre 1 y 5 años, que habían visitado una clínica y de 100 pacientes de la misma edad que no habían tenido sarampión. Al comparar los dos grupos respecto a la condición de vacunación, se comprobó que la proporción de vacunados entre los pacientes que habían tenido sarampión era inferior a la proporción entre los pacientes sin sarampión. Se utilizó la prueba **chi-cuadrado** para determinar si esta diferencia era estadísticamente significativa.

Tabla 26.1. Selección de una prueba de significancia para determinar diferencias entre grupos

	Observaciones no pareadas	Observaciones pareadas
Datos nominales Muestra pequeña Muestra grande	Prueba exacta de Fisher Prueba chi-cuadrado* (Módulo 27)	Prueba de signo Prueba chi-cuadrado McNemar* (Módulo 28)
Datos ordinales Dos grupos Más de dos grupos	Prueba de dos muestras Wilcoxon o prueba-U de Mann-Whitney Análisis de varianza en un sentido Kruskal-Wallis	Prueba de rango con signo Wilcoxon Análisis de varianza en dos sentidos de Friedman
Datos numéricos Dos grupos Más de dos grupos	Prueba-t* (Módulo 27) Prueba-F	Prueba-t pareada* (Módulo 28)

*En los módulos indicados se estudiarán las pruebas que tienen un asterisco.

Fuente: Adaptada de Riegelman R.K. 1981. Estudiando un estudio y ensayando una prueba. Little Brown and Company, Boston, MA, EUA, página 246.

Ejemplo de una muestra pareada:

En otro estudio con el mismo objetivo los investigadores pensaban que la edad y el sexo podrían constituir factores importantes que influían en la susceptibilidad hacia el sarampión y en la probabilidad de estar o no vacunados. Por consiguiente, por cada paciente de sarampión en visita a una clínica, se seleccionó uno sin sarampión de la misma edad y del mismo sexo. Por consiguiente, se verificaron 100 pares de sujetos respecto a la condición de vacunación. Para analizar los datos se utilizó la prueba chi-cuadrado de McNemar.

En el caso de **datos ORDINALES** la prueba de significancia que haya de utilizarse dependerá de que los dos grupos solamente o más de dos grupos hayan sido objeto de comparación.

Las pruebas que hayan de utilizarse para comparar los dos grupos se basan en una clasificación de los datos: la prueba de dos muestras de Wilcoxon da resultados equivalentes a los de la prueba-U de Mann-Whitney, respecto a observaciones no pareadas y es equivalente a la prueba de rango con signo de Wilcoxon para observaciones pareadas. En nuestros módulos de capacitación no analizaremos estas pruebas, pero si deseara utilizarlas, consulte un libro de texto sobre estadísticas. (Véase el **Anexo 26.1**: el Capítulo 10 del libro de Swinscow "Statistics at square one" es muy claro y fácil de entender). También puede consultar a su facilitador o a un experto en estadísticas.

Ejemplo de un estudio en el que se clasifican los datos:

En un estudio cuasi experimental para investigar el influjo de una campaña de publicidad sobre educación de salud en los conocimientos acerca de la forma de enfrentarse al problema de la diarrea en la comunidad, se seleccionaron dos grupos de aldeas. El primer grupo estaba constituido por aldeas en las que se había realizado la campaña publicitaria, mientras que el segundo grupo estaba constituido por aldeas en las que no se había proporcionado ninguna

educación en materia de salud. Durante el análisis se clasificaron las aldeas desde el nivel más elevado de conocimientos respecto al tratamiento adecuado de la diarrea hasta el nivel ínfimo. Se realizó la prueba de dos muestras de Wilcoxon para determinar si existía alguna diferencia significativa entre los dos grupos de aldeas.

En el caso de **datos NUMÉRICOS**, lo mismo que en el caso de datos ordinales, la selección de una prueba adecuada de significancia dependerá de que se comparan dos grupos o más de dos grupos.

En los **Módulos 27 y 28** estudiaremos la forma de realizar e interpretar un prueba-t y un prueba-t pareada si desea comparar solamente dos grupos. Si deseara comparar más de dos grupos, debería consultar un libro de texto sobre estadísticas. (Véase el **Anexo 26.1**).

Ejemplo de una muestra no pareada, dos grupos:

En un estudio sobre nutrición se midieron los pesos de 142 niños de 5 años de edad que vivían en zonas rurales y de 171 de 5 años de edad que vivían en zonas urbanas. Se calcularon y compararon el promedio de pesos correspondientes a cada una de las dos muestras, mediante la **prueba-t**, para determinar si existía alguna diferencia.

Ejemplo de una muestra no pareada, más de dos grupos:

Se compararon los promedios de peso de los siguientes cuatro grupos de niños de 5 años de edad: niños que vivían en zonas rurales, niños que vivían en zonas urbanas, niñas que vivían en zonas rurales y niñas que vivían en zonas urbanas. En este caso la opción adecuada era la prueba-F.

Ejemplo de una muestra pareada, dos grupos:

Se compararon, con control de altura, el promedio de peso de varones adultos y de mujeres adultas. Esto significaba que por cada varón de determinada altura se seleccionaba una mujer de la misma altura para que pudieran compararse los pesos de cada par. En este caso se utilizó la prueba-t pareada.

Medición de asociaciones entre variables (mediante la Tabla 26.2)

Tabla 26.2. Selección de una prueba de significancia para medir asociaciones entre variables

Datos nominales	Prueba chi-cuadrado (si la muestra es suficientemente grande)* (Módulos 27, 28)	Calcular relación de ventaja o estimación de riesgo relativo* (Módulo 30)
Datos ordinales o datos numéricos cuando no se sospecha ninguna relación lineal	Calcular ρ Spearman o tau Kendall	Significancia de ρ Spearman o de tau Kendall
Datos numéricos cuando se sospecha una relación lineal	Calcular coeficiente de correlación de Pearson (r)* (Módulo 29)	Significancia del coeficiente de correlación de Pearson (r)* (Módulo 29)

*En los módulos indicados se estudiarán las pruebas con un asterisco.

Fuente: Adaptado de Riegelman, R.K., 1981. Studying a study and testing a test, Little, Brown and Company, Boston, MA, EUA, 1981, página 246.

Determine si sus datos son nominales, ordinales o numéricos. Si fueran numéricos decida si se sospecha una relación lineal. La expresión "relación lineal" respecto a datos numéricos significa que la asociación es tal que la variable dependiente cambia según una relación constante con la variable independiente, de forma tal que los puntos en un diagrama de dispersión, al unirse, se aproximan optimamente a una línea recta.

En el caso de **datos NOMINALES**, el **riesgo relativo** es una medida útil de la asociación que se aplica frecuentemente a los estudios de casos-controles y de cohorte. El **Módulo 30** trata de calcular la relación de ventaja como estimación del riesgo relativo en estudios de casos-controles (observaciones pareadas y no pareadas).

Ejemplo:

En un estudio de casos-controles sobre tuberculosis (TB) en el que usted examinó el tipo de empleo, descubrió que los trabajadores de las minas contraían con más probabilidad TB que los trabajadores agrícolas. Una prueba chi-cuadrado confirmó que la diferencia en la incidencia de TB entre mineros y trabajadores agrícolas era estadísticamente significativa. El cálculo de la relación de ventaja le ayudará a expresar en cuanto es más probable que los trabajadores de minas contraigan TB que los trabajadores agrícolas.

En el caso de **datos ORDINALES**, puede calcularse y someterse a prueba de significancia el coeficiente de correlación de rango (r_o) de Spearman o el coeficiente τ de Kendall. Si desea utilizarlos consulte los libros de texto sobre estadísticas (véase el Anexo 26.1: p.ej., Swinscow, 1983, Capítulo 12).

En el caso de **datos NUMÉRICOS**, cuando se sospecha una relación lineal, puede calcularse y someterse a prueba de significancia el coeficiente de correlación de Pearson. En el Módulo 29 se ilustra la forma de hacerlo.

Ejemplo:

Puede ser que desee examinar si los pesos de niños de 5 años de edad están asociados a los ingresos de sus familias. Usted sospecha que existe una relación lineal entre las dos variables "ingresos de la familia" y "peso", de forma tal que el peso aumenta al aumentar el ingreso familiar.

Nota:

Una asociación que sea estadísticamente significativa no implica necesariamente que exista una relación causal. Sin embargo, se presta frecuentemente a investigar más a fondo si en realidad existe una relación causal.

EJERCICIOS para seleccionar una prueba

Mediante las tablas, señale las pruebas adecuadas para los siguientes estudios de investigación.

Ejercicio 1

Se va a emprender un estudio para comparar los efectos de una nueva medicina antihipertensión en la presión diastólica de la sangre de una muestra, del grupo de estudio, comparándola con el efecto de placebo en una muestra del grupo de control no pareada (Riegelman 1981, pág. 243).

Ejercicio 2

Se va a emprender un estudio para averiguar si las mujeres embarazadas que viven en domicilios en los que no hay suministro de agua corriente tienen significativamente más riesgo de sufrir defunciones perinatales y, en tal caso, medir la intensidad de esta asociación.

Ejercicio 3

Se emprendió un estudio para determinar si existía una pérdida significativa de peso después de un curso terapéutico de un año contra diabetes y si la cantidad de pérdida de peso estaba relacionada con el peso inicial. En la tabla siguiente se presentan los pesos iniciales (x) y los pesos después de un año de procesos terapéuticos (y) en 16 pacientes diabéticos adultos recientemente diagnosticados.

Peso inicial (x) en lb.	Peso después de 1 año (y) en lb.	Peso inicial (x) en lb.	Peso después de 1 año (y) en lb.
140	115	120	123
160	130	145	143
180	135	150	125
120	125	160	140
132	112	160	135
146	130	149	120
190	160	129	119
200	160	150	132

Ejercicio 4

Se determinó en estudios anteriores que el 30% de las parejas admisibles en un distrito de salud llevaban a la práctica la planificación familiar. Después de un programa de educación en masa, los resultados indicaban que de un grupo de 90 parejas admisibles seleccionadas al azar, 40 llevaban a la práctica la planificación familiar. El funcionario de educación de salud deseaba conocer si este programa repercutía en el grupo destinatario.

TRABAJO EN GRUPO

Refiriéndose a los objetivos concretos de su estudio y a la lista de variables y utilizando las tabulaciones cruzadas ya hechas, identifique las pruebas de significancia que necesitará realizar respecto a sus datos.

Anexo 26.1. Referencias

Barker, D.J.P. 1982. Practical epidemiology (3rd ed.). Churchill Livingstone, Edinburgh, U.K.

Bradford Hill, A. 1984. A short textbook of medical statistics (11th ed.). Hodder and Stoughton, London, UK.

Fisher, A., Laing, J., Stoeckel, J. 1983. Handbook for family planning operations research design. Population Council, New York, NY. USA.

Kelsey, J.L., Thompson, W.D., Evans, A.S. 1986. Methods in observational epidemiology. Oxford University Press, Oxford, UK.

Kidder, L.H., Judd, C.M. 1986. Research methods in social relations. CBS College Publishing, New York, NY, USA.

Kleinbaum, D.G., Kupper, L.L., Morgenstern, H. 1982. Epidemiologic research - principles and quantitative methods. Van Nostrand Reinhold, New York, NY, USA.

McMahon, B., Pugh, T.F. 1970. Epidemiology - principles and methods. Little, Brown and Co., Boston, MA, USA.

Riegelman, R.F. 1981. Studying a study and testing a test. Little, Brown and Co., Boston, MA, USA.

Schlesselman, J.J. 1982. Case control studies - design, conduct, analysis. Oxford University Press, Oxford, UK.

Swinscow, T.D.V. 1980. Statistics at square one (7th ed.). British Medical Association, London, UK.

Notas para el instructor

Módulo 26: SELECCIÓN DE UNA PRUEBA DE SIGNIFICANCIA

Horario y métodos didácticos

1/2 hora Introducción y debate

1 hora* Trabajo en grupo

- * Debería añadirse una sesión de media hora a una hora, ya sea plenaria o de trabajo en grupo, si el instructor decide pedir que los participantes completen los ejercicios sobre selección de una prueba de significancia, en una de las dos partes de la sesión.

Introducción y debate

- No es necesario presentar la totalidad de este módulo. Según lo indicado en los objetivos, lo principal de la sesión es que los participantes comprendan qué son las pruebas de significancia y por qué habrían de utilizarlas. También deberían ser capaces de EMPLEAR LAS TABLAS para seleccionar las pruebas adecuadas de significancia respecto a los distintos conjuntos de datos.

No deberían presentarse los ejemplos utilizados para el uso de las dos tablas.

- Puede plantearse la pregunta de por qué realizar pruebas de significancia presentando una tabulación cruzada (p.ej., los números de fumadores y de no fumadores entre varones y mujeres) y preguntándose la forma en que pueda interpretarse la diferencia entre varones y mujeres (30% versus 20%). Sería mejor tomar una tabulación cruzada de uno de los equipos de investigación y hacerse la misma pregunta.
- Una vez esté clara para todos la razón por la que se ejecutan pruebas de significancia, puede pedir a los participantes que proporcionen ejemplos de resultados (tabulaciones cruzadas) de sus propios proyectos respecto a los cuales hayan de realizarse pruebas de significancia.
- Ponga de relieve que dos de las pruebas se utilizan con más frecuencia: la prueba-t y la prueba chi-cuadrado. Es menos probable que se utilicen las demás pruebas mencionadas en la Tabla 26.1, para la clase de proyectos que los participantes elaboran con más frecuencia.
- Si su grupo de participantes está lo suficientemente adelantado para aprender el uso de las dos tablas por sí mismo, puede pedirles que completen varios de los ejercicios o todos los cinco. Podría pedirles que tomaran cinco minutos del tiempo de sesión plenaria con las tablas para seleccionar las pruebas adecuadas, y seguidamente podría requerirse la intervención de voluntarios para dar una respuesta. Por otro lado, varios o todos los ejercicios podrían ser la primera tarea durante el trabajo en grupo, y en esto el facilitador desempeñaría una función activa ayudando a los miembros del grupo a convertirse en expertos respecto al uso de las tablas.
- Después de que presente este módulo le recomendamos que presente parte del módulo siguiente: es decir la prueba-t o la prueba chi-cuadrado. De esta forma se concretarán mejor los conceptos teóricos analizados en este módulo.

Trabajo en grupo

- Deje que los participantes decidan las tabulaciones cruzadas que hayan de someter a pruebas de significancia. También deberían determinar las pruebas que sean adecuadas para cada una de las tabulaciones cruzadas seleccionadas.

Pruebas propuestas para los estudios de investigación presentados en los ejercicios

Ejercicio 1:

En el estudio se trata de **muestras**. Estamos interesados en las diferencias importantes entre los resultados, o en la variable independiente a la que corresponde una modificación de la presión de la sangre diastólica. Esto es un **dato numérico** (Tabla 26.1).

Hay una comparación (dos grupos) y las muestras **no están cotejadas**. Por consiguiente, la prueba adecuada sería la **prueba-t**.

Ejercicio 2:

Suponemos que éstas son **muestras**. Son las **diferencias** las que se someten al estudio de significancia, y el resultado o la variable dependiente objetos de estudio son el número de muertes perinatales, es decir **datos nominales** (Tabla 26.1). Estos estudios se realizan respecto a muestras grandes y éstas **no están cotejadas**. Por consiguiente, la prueba adecuada sería la de chi-cuadrado.

Si deseáramos conocer la intensidad de la **asociación** deberíamos utilizar la Tabla 26.2. Puesto que se trata de **datos nominales**, debemos calcular la **relación de ventaja** o el **riesgo relativo**.

También puede utilizarse aquí la misma tabla 2 x 2 construida para la prueba chi-cuadrado.

Ejercicio 3:

Muestras-diferencias-pesos de variable dependiente-datos numéricos (Tabla 26.1). Existía solamente una muestra de 16 pacientes, pero las mediciones se efectuaron dos veces respecto a cada paciente. Esta es por consiguiente una **muestra cotejada (o pareada)**. En este caso se trataba de autopareado.

Por lo tanto la prueba adecuada es la **prueba-t pareada**. En cuanto a la investigación de si la pérdida de peso se relacionaba con el peso inicial, se realiza una prueba acerca del grado de **asociación**.

Puesto que los datos son **datos numéricos**, se calcula el **coeficiente de correlación (r) de Pierson**. Si fuera necesario someter a prueba la significancia estadística de la asociación, se utiliza la Tabla 26.2 que lleva a la significancia estadística de la **r de Pierson**.

Ejercicio 4:

En este estudio se ha seleccionado una **muestra**. Se compara con los datos conocidos de la población. Puesto que los datos son **nominales**, la prueba se ocupa de las diferencias entre proporciones o porcentajes.

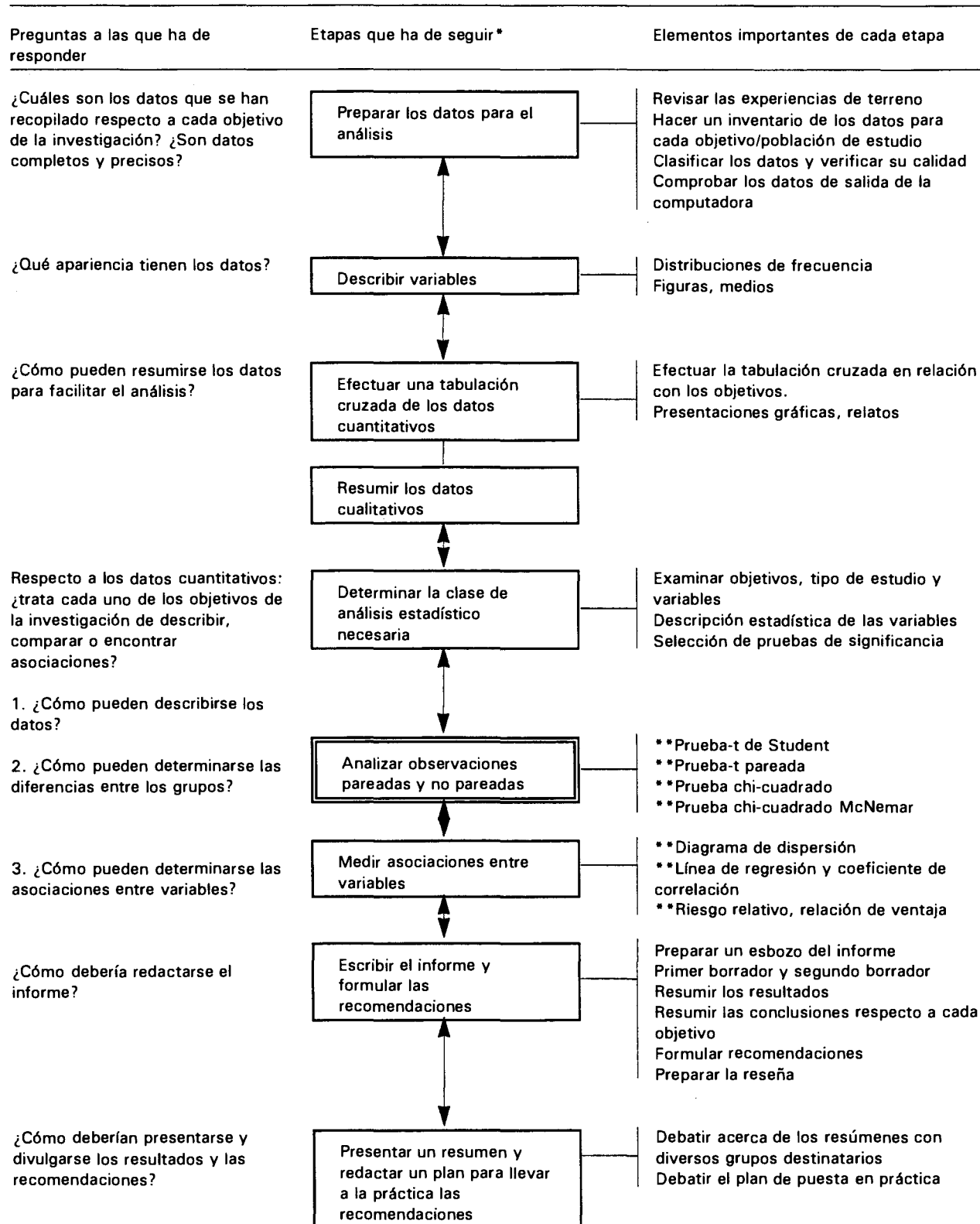
Serie de capacitación en investigación sobre sistemas de salud

Volumen 2, Parte II: Análisis de datos y redacción de informes

Módulo 27:

**DETERMINACIÓN DE LAS DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS:
PARTE I - ANÁLISIS DE OBSERVACIONES NO PAREADAS**

ETAPAS EN EL ANÁLISIS DE LOS DATOS Y EN LA REDACCIÓN DEL INFORME.



*No es necesario que las etapas se realicen en el orden de este diagrama. Puede ajustarse el orden de acuerdo a las necesidades del taller.

**Estos elementos son facultativos y pueden omitirse si no son pertinentes en determinado curso.

**Módulo 27: DETERMINACIÓN DE LAS DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS:
PARTE I - ANÁLISIS DE OBSERVACIONES NO PAREADAS**

OBJETIVOS

Al terminar esta sesión, usted debe ser capaz de:

1. Decidir cuándo haya de aplicar la prueba-t no pareada y la prueba chi-cuadrado.
2. Calcular los valores-t y los valores chi-cuadrado.
3. Utilizar las tablas-t y las tablas chi-cuadrado para evaluar si son significativos los valores-t y los valores chi-cuadrado.
4. Decidir si puede aplicar estas pruebas a sus datos y, en tal caso, cuál de las pruebas debería aplicarse a cada clase de datos.
5. Aplicar estas pruebas a sus datos.

I. Introducción

II. Prueba-t

III. Prueba chi-cuadrado (χ^2)

I. INTRODUCCIÓN

Al examinar las tabulaciones cruzadas de sus variables principales (véase el **Módulo 23**) habrá probablemente observado diferencias entre los grupos. Puede que desee averiguar si estas diferencias se deben probablemente al azar o si son diferencias reales (estadísticamente significativas).

Para determinarlo puede realizar dos tipos de pruebas. Estas son:

- prueba-t y
- prueba chi-cuadrado.

Se utiliza la **prueba-t** con datos numéricos para comparar los promedios de dos grupos.

Se utiliza la **prueba chi-cuadrado** con datos categóricos para comparar proporciones de sucesos que ocurren en dos o más grupos.

Ambas pruebas se aplican a observaciones no pareadas. En el caso de observaciones pareadas se aplican dos pruebas distintas, una vez más en función de que los datos sean categóricos o numéricos. La información sobre tales pruebas se presenta en el **Módulo 28**.

II. PRUEBA-T

La **prueba-t** que también se denomina **prueba-t de Student** se utiliza con datos numéricos para determinar si una diferencia observada entre los promedios de dos grupos puede considerarse estadísticamente significativa.

Ejemplo 1:

Se observó en determinada provincia que era muy elevada la proporción de mujeres que daban a luz después de una operación cesárea. Por consiguiente, se realizó un estudio para descubrir los motivos de esta elevada incidencia. Puesto que se sabe que la poca altura de la madre es uno de los factores de riesgo relacionados con partos difíciles, es posible que el investigador desee averiguar si hay una diferencia entre el promedio de altura de las mujeres de esta provincia que tuvieron partos normales y el promedio de altura de aquellas que dieron a luz después de una operación cesárea. La hipótesis nula sería que no hay ninguna diferencia entre el promedio de altura de los dos grupos de mujeres. Suponga que se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 27.1. Promedio de altura de las mujeres que dan a luz en un parto normal y el de las que dan a luz con operación cesárea.

	Número de mujeres incluidas en el estudio	Promedio de peso en cm	Desviación característica
Parto normal	60	156	3,1
Operación cesárea	52	154	2,8

Sería apropiado una prueba-t para determinar si la diferencia observada de 2 cm puede considerarse estadísticamente significativa. Para realizar una prueba-t han de completarse las siguientes tres etapas:

1. Calcular el valor-t
2. Utilizar una tabla-t
3. Interpretar los resultados.

1. Cálculo del valor-t

Para calcular el valor-t es necesario completar las siguientes tareas:

- Calcular la diferencia entre los promedios.**
En el ejemplo anterior la diferencia es $156 - 154 = 2$ cm.
- Calcular la desviación característica** correspondiente a cada uno de los grupos de estudio. (El concepto de desviación característica y la forma de calcularlo ya han sido analizados en el **Módulo 25**). Supóngase que se obtuvieron las desviaciones características indicadas en la última columna de la Tabla 27.1.
- Calcular el error característico de la diferencia entre los dos promedios.**

El error característico de la diferencia se obtiene mediante la fórmula siguiente:

$$\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

siendo: s_1 la desviación característica en la primera muestra,
 s_2 la desviación característica en la segunda muestra,
 n_1 el tamaño de la primera muestra,
 n_2 el tamaño de la segunda muestra.

En nuestros datos, si tomamos las mujeres con partos normales como muestra 1 y las mujeres con operación cesárea como muestra 2, el error característico de la diferencia es:

$$\sqrt{\frac{3,1^2}{60} + \frac{2,8^2}{52}} = 0,56$$

- Por último, se divide la diferencia entre los promedios por el error característico de la diferencia.** El valor que ahora se obtiene se denomina **valor-t**

$$\text{En el ejemplo anterior: } t = \frac{2}{0,56} = 3,6$$

Expresado en una sola fórmula como:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

siendo $\bar{X}_1$ el valor promedio de la primera muestra y $\bar{X}_2$ el valor promedio de la segunda muestra.

2. Empleo de la Tabla-t

Una vez calculado el valor-t, tendrá que consultar la tabla-t, a partir de la cual puede determinar si se rechaza o no la hipótesis nula. En el Anexo 27.1 se presenta una tabla-t.

- a) En primer lugar, decida el **nivel de significancia** (valor-p) que desea aplicar. (Véase el **Módulo 26**). Recuerde que el valor-p es una expresión de la probabilidad de encontrar una diferencia al azar cuando no existe ninguna diferencia real. Habitualmente tomamos como valor-p 0,05.
- b) En segundo lugar, determinar el número de **grados de libertad** para la prueba que se está ejecutando. Los grados de libertad constituyen una medición a partir del tamaño de la muestra, la cual ha de tenerse en cuenta cuando se realiza una prueba-t. Cuanto mayor sea el tamaño de la muestra (y los grados de libertad) más pequeña será la diferencia necesaria para rechazar la hipótesis nula.

La manera de calcular el número de grados de libertad difiere de una prueba estadística a otra. En el caso de la **prueba-t de Student** se calcula el número de grados de libertad como la suma de los dos tamaños de muestra menos 2.

Por lo tanto, en el **Ejemplo 1** el número de grados de libertad es:

$$g.l. = 60 + 52 - 2 = 110.$$

Nota: Esta es una manera aproximada de determinar el número de grados de libertad. Consulte el método exacto en un libro de texto de estadística.

- c) En tercer lugar se localiza en la tabla el valor-t correspondiente al valor-p y los grados de libertad.

En nuestro ejemplo, si examinamos el valor-t correspondiente a $p = 0,05$ y $g.l. = 120$ comprobamos que es 1,98.

3. Interpretación del resultado

Comparamos ahora el valor absoluto del valor-t calculado en la etapa 1 (es decir, el valor-t, haciendo caso omiso del signo) con el valor-t obtenido a partir de la tabla en la etapa 2. Si el valor-t calculado es **mayor** que el valor obtenido de la tabla, p es **más pequeño** que el valor indicado en la parte superior de la columna. En tal caso **rechazamos la hipótesis nula** y concluimos que hay una diferencia estadísticamente significativa entre los dos promedios.

Si el valor-t calculado es más pequeño que el valor obtenido de la tabla, p es **mayor** que el valor indicado en la parte superior de la tabla. En tal caso **aceptamos la hipótesis nula** y llegamos a la conclusión de que la diferencia observada no es estadísticamente significativa.

En nuestro ejemplo, el valor-t calculado en la etapa 1 es 3,6 que es superior al valor-t obtenido de la tabla en la etapa 2 (1,98). Por consiguiente, p es más pequeño que 0,05 y rechazamos seguidamente la hipótesis nula llegando a la conclusión de que la diferencia observada de 2 cm entre el promedio de altura de las mujeres con partos normales y de las mujeres con operación cesárea es una diferencia estadísticamente significativa.

Podemos expresar esta conclusión de diferentes maneras:

- Podemos decir que la probabilidad de que la diferencia observada de 2 cm entre los dos grupos se deba al azar es inferior al 5%.
- Podemos también decir que la diferencia entre los dos grupos es 3,6 veces el error característico.

Si desea comparar los valores promedio de más de dos grupos (p.ej., las alturas de mujeres de zonas urbanas, semiurbanas y rurales) no puede utilizar la prueba-t de Student. En este caso debe utilizar la prueba-F, que no se describe en este lugar.

III. PRUEBA CHI-CUADRADO (χ^2)

Si cuenta con datos categóricos, la prueba chi-cuadrado se utiliza para averiguar si las diferencias observadas entre proporciones de sucesos en los distintos grupos pueden considerarse estadísticamente significativas.

Ejemplo 2:

Suponga que en un estudio acerca de los factores que influyen en la utilización de clínicas prenatales descubrió que el 64% de las mujeres que vivían en un entorno de 10 km de la clínica visitaban el centro de atención prenatal, comparándolo con solamente el 47% de aquellas que vivían a más de 10 km de distancia. Esto sugiere que la atención prenatal (AAN) la utilizan con más frecuencia las mujeres que viven cerca de las clínicas. A continuación se presentan los resultados completos:

Tabla 27.2. Utilización de clínicas prenatales por parte de mujeres que viven lejos y que viven cerca de la clínica.

Distancia de la clínica prenatal	Atención prenatal utilizada	Atención prenatal no utilizada	Total
Menos de 10 km	51 (64%)	29 (36%)	80 (100%)
10 km o más	35 (47%)	40 (53%)	75 (100%)
Total	86	69	155

De la tabla deducimos que parece haber una diferencia en servirse de la atención prenatal, según se habite cerca o lejos de la clínica (64% versus 47%). Deseamos ahora saber si esta diferencia observada es estadísticamente significativa.

Puede utilizarse la prueba chi-cuadrado para conocer la respuesta. Esta prueba se basa en la medición de la diferencia entre las frecuencias observadas, y las frecuencias esperadas si fuera verdadera la hipótesis nula (es decir la hipótesis de ninguna diferencia).

Para realizar la prueba χ^2 necesitamos completar las tres siguientes etapas:

1. calcular el valor χ^2 ;
2. utilizar una tabla de χ^2 ; y
3. interpretar el resultado.

1. Calcular el valor χ^2

Completar las siguientes etapas:

- a) Calcular la frecuencia esperada (E) respecto a cada casilla.

Para encontrar la frecuencia esperada de una casilla se multiplica el total de una hilera por el total de una columna y se divide el resultado por el total general:

$$E = \frac{\text{total de hilera} \times \text{total de columna}}{\text{total general}}$$

- b) En cada casilla, restar la frecuencia esperada de la frecuencia observada (O).

$$O - E$$

- c) En cada casilla, elevar al cuadrado el resultado de (O - E) y dividirlo por la frecuencia esperada E.

- d) Añadir los resultados de la etapa c) para todas las casilla.

La fórmula para calcular el valor chi-cuadrado (etapas b) a d)) es el siguiente:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$$

siendo: O la frecuencia observada (indicada en la tabla),

E la frecuencia esperada (por calcular), y

Σ (la suma de) le indica que añada los productos (O - E)² de todas las casillas de la tabla.

En una tabla de dos por dos (que consta de cuatro casilla) la fórmula es:

$$\chi^2 = \frac{(O_1-E_1)^2}{E_1} + \frac{(O_2-E_2)^2}{E_2} + \frac{(O_3-E_3)^2}{E_3} + \frac{(O_4-E_4)^2}{E_4}$$

2. Empleo de una tabla χ^2

Lo mismo que en la prueba-t, el valor χ^2 calculado ha de compararse con el valor χ^2 teórico para determinar si se rechaza o no la hipótesis nula. En el **Anexo 27.2** figura una tabla de los valores χ^2 teóricos.

- a) En primer lugar debe decidirse por un valor-p. Habitualmente se adopta el valor 0,05.
- b) Seguidamente, han de calcularse los grados de libertad. En la prueba χ^2 el número de grados de libertad está relacionado con el número de casillas, es decir, el número de grupos o de variables que esté comparando. Se obtiene el número de grados de libertad multiplicando el número de hileras (h) menos 1 por el número de columnas (c) menos 1:

$$g.l. = (h - 1) \times (c - 1)$$

En una tabla sencilla de dos por dos el número de grados de libertad es 1 (es decir $g.l. = (2 - 1) \times (2 - 1) = 1$).

- c) Seguidamente, se localiza en la tabla el valor χ^2 que corresponde al valor-p y al número de grados de libertad, para determinar si el valor χ^2 es estadísticamente significativo o no.

3. Interpretación del resultado

Los mismo que en la prueba-t, se rechaza la hipótesis nula si $p < 0,05$, que sería el caso si el valor χ^2 calculado fuera superior al valor χ^2 teórico de la tabla.

Apliquemos ahora la prueba χ^2 a los datos del Ejemplo 2 (utilización de la atención prenatal). Esto da los siguientes resultados:

Etapas 1 a):

Las frecuencias esperadas respecto a cada casilla se calculan de la forma siguiente:

$$E_1 = 86 \times 80/155 = 44,4 \quad E_2 = 69 \times 80/155 = 35,6$$

$$E_3 = 86 \times 75/155 = 41,6 \quad E_4 = 69 \times 75/155 = 33,4$$

Para facilitarle la tarea se presentan en la tabla siguiente las frecuencias observadas y las esperadas:

Tabla 27.3. Utilización de clínicas prenatales, frecuencias observadas y esperadas.

Distancia de la clínica prenatal	Clínica prenatal utilizada	Clínica prenatal no utilizada	Total
Menos de 10 km	$O_1 = 51 \quad E_1 = 44,4$	$O_2 = 29 \quad E_2 = 35,6$	80
10 km o más	$O_3 = 35 \quad E_3 = 41,6$	$O_4 = 40 \quad E_4 = 33,4$	75
Total	86	69	155

Obsérvese que las frecuencias esperadas corresponden a los valores que hubiéramos esperado, lo que da un total de 80 y de 75 mujeres para los dos grupos, si fuera verdadera la hipótesis nula, indicando que no hay ninguna diferencia entre los dos grupos.

Etapas 1 b) a 1 d)

$$\chi^2 = \frac{(51-44,4)^2}{44,4} + \frac{(29-35,6)^2}{35,6} + \frac{(35-41,6)^2}{41,6} + \frac{(40-33,4)^2}{33,4}$$

$$= 0,98 + 1,22 + 1,05 + 1,30 = 4,55$$

Etapas 2

Puesto que tenemos una tabla sencilla de dos por dos, número de grados de libertad es 1.

Utilícese la tabla de valores chi-cuadrado del Anexo 27.2. De antemano hemos decidido que el nivel de significancia es de 5% (valor-p = 0,05).

Puesto que el número de grados de libertad es 1, seguimos la hilera en la columna en la que $p = 0,05$. Esto nos da el valor de 3,84. Nuestro valor de 4,55 es superior a 3,84, lo que significa que el valor-p es más pequeño que 0,05 (es incluso más pequeño que 0,01).

Etapas 3

Concluimos ahora que las mujeres que viven a una distancia menor de 10 km de la clínica utilizan significativamente más los servicios de atención prenatal que las mujeres que viven a más de 10 km de distancia.

Es importante que en el informe definitivo de su estudio presente sus datos claramente y que formule cuidadosamente las conclusiones que se basen en pruebas estadísticas.

En el ejemplo anterior, podría presentar en el informe la Tabla 2 e indicar de este modo sus conclusiones:

"La Tabla 2 indica que el 64% de las mujeres que viven a una distancia inferior a 10 km de la clínica utilizaron los servicios de atención prenatal durante el embarazo, mientras que solamente el 47% de las mujeres que vivían a 10 km o más de la clínica utilizaban tales servicios. Esta diferencia es estadísticamente significativa ($\chi^2 = 4,55$; $p < 0,05$)."

Nota:

- Solamente puede aplicarse la prueba χ^2 si la muestra es suficientemente grande. La regla general es que la muestra total debería ser por lo menos de 40 y la frecuencia esperada en cada una de las células debería ser por lo menos de 5. Si éste no fuera el caso, habría de utilizarse la prueba exacta de Fisher (véase el Capítulo 9 del libro *Statistics at Square One* de Swinscow, en la referencia del Anexo 26.1). Si la tabla fuera una con más columnas e hileras que dos por dos, la frecuencia esperada de 1 en 5 casillas podría ser inferior a 5.
- Por contraposición con la prueba-t, puede también utilizarse la prueba χ^2 para comparar más de dos grupos. En tal caso se diseñaría una tabla con tres o más hileras y columnas, en lugar de una tabla de dos por dos.

En el ejemplo anterior podría decidirse distinguir entre tres distancias diferentes: menor de 5 kilómetros, entre 5 y 10 km y más de 10 km. Los datos se incluirían entonces en una tabla de dos por 3. El número de grados de libertad sería $(3 - 1) \times (2 - 2) = 2$.

Fórmula rápida

En el caso de tablas dos por dos existe un método rápido de calcular el valor χ^2 , que puede sustituir a la etapa 1 anteriormente descrita.

Si los diversos números en la tabla cruzada se representan por las siguientes letras:

	Condición		Total
	+	-	
Exposición			
Sí	a	b	e
No	c	d	f
Total	g	h	n

La fórmula rápida para calcular el valor de chi-cuadrado es:

$$\chi^2 = \frac{n(ad-bc)^2}{efgh}$$

TRABAJO EN GRUPO

Si se recopilaron los datos mediante observaciones no pareadas, señale la prueba apropiada de significancia y ejecute el análisis necesario.

Anexo 27.1. Distribución-t de Student

En la primera columna se indica el número de grados de libertad. El encabezamiento de las otras columnas proporciona probabilidades (P) de que t exceda del valor de entrada. Aplique la simetría en cuanto a valores negativos.

Grados de libertad	Valor-t si p = 0,05	Valor-t si p = 0,01
1	12,71	63,66
2	4,30	9,92
3	3,18	5,84
4	2,78	4,60
5	2,57	4,03
6	2,45	3,71
7	2,36	3,50
8	2,31	3,36
9	2,26	3,25
10	2,23	3,17
11	2,20	3,11
12	2,18	3,05
13	2,16	3,01
14	2,14	2,98
15	2,13	2,95
16	2,12	2,92
17	2,11	2,90
18	2,10	2,88
19	2,09	2,86
20	2,09	2,85
21	2,08	2,83
22	2,07	2,82
23	2,07	2,81
24	2,06	2,80
25	2,06	2,79
30	2,04	2,76
40	2,02	2,70
60	2,00	2,66
120	1,98	2,62
infinito	1,96	2,58

Si el valor-t calculado (haciendo caso omiso del signo) es **superior** al valor indicado en la tabla, el valor-p es **más pequeño** que el indicado en la parte superior de la columna.

En tal caso, se rechaza la hipótesis nula de que no hay ninguna diferencia, y puede concluirse que existe una diferencia significativa.

Anexo 27.2. Tabla de valores χ^2

Grados de libertad	Valor χ^2 si $p = 0,05$	Valor χ^2 si $p = 0,01$
1	3,84	6,63
2	5,99	9,21
3	7,81	11,34
4	9,49	13,28
5	11,07	15,09
6	12,59	16,81
7	14,07	18,48
8	15,51	20,09
9	16,92	21,67
10	18,31	23,21
11	19,68	24,72
12	21,03	26,22

Si el valor χ^2 calculado es **superior** al valor indicado en la tabla, el valor-p es **más pequeño** que el indicado en la parte superior de la columna.

En tal caso, se **rechaza** la hipótesis nula de que no hay ninguna diferencia y puede concluirse que la diferencia **es** estadísticamente significativa.

Anexo 27.3. Variables desconcertantes: Prueba chi-cuadrado de Mantel-Haenszel

En la Tabla 27.4 se presentan resultados de una encuesta sobre esquistosomiasis realizada entre habitantes de dos aldeas.

Tabla 27.4. Predominio de esquistosomiasis en dos aldeas, A y B.

	Aldea A	Aldea B	Total
Esquisto (+)	80 (32%)	80 (32%)	160
No esquisto (-)	170 (68%)	170 (68%)	340
Total	250 (100%)	250 (100%)	500

Parece ser que el predominio de esquistosomiasis era el mismo en ambas aldeas (32%).

Sin embargo, los investigadores sospechaban que la edad era una variable desconcertante. Por consiguiente, se subdividió la Tabla 27.4 en dos tablas (27.5 y 27.6). Obsérvese que si se suman los números de las Tablas 27.5 y 27.6 obtendremos la Tabla 27.4.

Tabla 27.5. Predominio de esquistosomiasis en niños de edad comprendida entre 5 y 19 años en las aldeas, A y B.

	Aldea A	Aldea B	Total
Esquisto (+)	37 (62%)	73 (38%)	110
No esquisto (-)	23 (38%)	117 (62%)	140
Total	60 (100%)	190 (100%)	250

$\chi^2 = 9,08$; 1 grado de libertad; $p < 0,01$.

Tabla 27.6. Predominio de esquistosomiasis en personas, por lo menos de 20 años de edad en las aldeas, A y B.

	Aldea A	Aldea B	Total
Esquisto (+)	43 (23%)	7 (12%)	50
No esquisto (-)	147 (77%)	53 (88%)	200
Total	190 (100%)	60 (100%)	250

$\chi^2 = 2,78$; 1 grado de libertad; $p > 0,05$.

Se deduce claramente de las Tablas 27,5 y 27,6 que:

- en cada uno de los grupos de edades la esquistosomiasis era más dominante en la aldea A que en la aldea B;
- la esquistosomiasis predomina más en los niños que en los adultos;

- en la aldea A hay relativamente pocos niños y muchos adultos, si se compara con la aldea B.

Se dice que la edad es una variable desconcertante porque está relacionada con la variable de interés (predominio de esquistosomiasis) y con los grupos que son objeto de comparación (residencia en la aldea A o en la aldea B).

Este ejemplo ilustra un punto muy importante para analizar los datos. Puede ser una causa importante de confusión si se ponen en común datos disímiles. En este ejemplo particular, poniendo en común los grupos de edad se oscurece una importante diferencia real.

En otras situaciones poniendo en común los datos se tiende a indicar una diferencia o una asociación que en realidad no existe, o incluso una diferencia contraria a lo que en realidad existe.

Por consiguiente, es importante analizar por separado los datos anteriores, respecto a distintos grupos de edad. Los valores χ^2 apropiados (con la corrección de continuidad) para comparar el predominio de esquistosomiasis en las aldeas A y B se muestran en las Tablas 27.5 y 27.6. La diferencia de predominio de la enfermedad es significativa para los niños pero no para los adultos.

Prueba χ^2 de Mantel-Haenszel

Frecuentemente es útil tener una prueba sumario en la que se reúnan los datos de cada una de las tablas, pero teniendo en cuenta el factor desconcertante (la edad en nuestro ejemplo). Se describirá ahora la prueba χ^2 de Mantel-Haenszel que tiene este objetivo.

En cada una de las tablas de dos por dos se utilizará la notación:

a	b	e
c	d	f
g	h	n

Se calculan de cada tabla los siguientes tres valores, que se suman respecto a las tablas:

1. El valor observado de a, O_a ;
2. El valor esperado de a, E_a , que es igual a eg/n ;
3. La varianza de a, V_a que es igual a $efgh/(n^2(n-1))$.
El valor χ^2 con la corrección de continuidad es

$$\chi^2 = \frac{(O_a - E_a - 0,5)^2}{V_a} \text{ con grados de libertad} = 1$$

En el ejemplo, los cálculos son:

	O_a	$E_a = eg/n$	$V_a = efgh / (n^2 (n - 1))$
Niños	37	26,4	$110 \times 140 \times 60 \times 190 / 250^2 \times 249 = 11,3$
Adultos	43	38	$50 \times 200 \times 190 \times 60 / 250^2 \times 249 = 7,3$
Total	80	64,4	18,6

$$\chi^2 = \frac{(80-64,4-0,5)^2}{18,6} = \frac{15,1^2}{18,6} = 12,25 \quad (p < 0,001)$$

Por consiguiente, puede concluirse que los valores de predominio de esquistosomiasis son significativamente distintos en la aldea A y en la aldea B. (Recuerde que esto no parecía ser así al examinar la Tabla 27.4 en la que se presentaban en común los datos de adultos y de niños).

Validez de la prueba χ^2 de Mantel-Haenszel

La prueba χ^2 de Mantel-Haenszel es una prueba aproximada. La norma para evaluar si es adecuada es más complicada que en el caso de la prueba χ^2 ordinaria. Se calculan otros dos valores para cada tabla y se suman respecto a las tablas. Estos son:

1. $\min(e, g)$ que es el más pequeño de los valores de e y de g;
2. $\max(0, g - f)$ que es 0 si g es más pequeño o igual que f y $g - f$ si g es mayor que f.

Ambas sumas deberían ser distintas del total de los valores esperados, E_a , por lo menos en 5. Los cálculos correspondientes al ejemplo anterior son:

	$\min(e, g)$	$\max(0, g-f)$
Niños	60	0
Adultos	50	0
Total	110	0

Estas sumas son 110 y 0, difiriendo ambos valores de 64,4 (E_a) en más de 5. Por consiguiente, es válido el empleo de la prueba de Mantel-Haenszel.

Notas para el instructor

Módulo 27: DETERMINACIÓN DE LAS DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS: PARTE I - ANÁLISIS DE OBSERVACIONES NO PAREADAS

Horario y métodos didácticos

1 hora	Introducción y debate
3 horas +	Trabajo en grupo

Introducción y debate

- Aconsejamos que se presente la prueba-t o la prueba χ^2 inmediatamente después de que se haya completado el **Módulo 26**, de forma que los participantes adquieran una idea más clara de lo que es una prueba de significancia y de la forma de emplearlo. Probablemente todos los equipos de investigación aplicarán a sus datos las pruebas χ^2 , pero no todos los equipos aplicarán la prueba-t. Por consiguiente, podría presentar la prueba χ^2 en combinación con el **Módulo 26** y la prueba-t en otra sesión.
- Prosiga lentamente, paso a paso, al explicar la forma en que actúan las pruebas de significancia, para que no se asusten los participantes con poca experiencia. Insista en que no es importante entender el por qué se realizan de este modo los cálculos del valor-t y del valor χ^2 (en realidad no siempre hay un motivo claro, por ejemplo, respecto al concepto de grados de libertad). Basta con saber cómo se realizan las pruebas. Tenga cuidado con las fórmulas: preséntelas solamente después de que se hayan explicado los cálculos paso a paso.
- Si lo desea puede utilizar ejemplos tomados de los propios estudios de los grupos en lugar de los ejemplos 1 y 2 presentados en el módulo. Recuerde, sin embargo, que ha de utilizar ejemplos sencillos, es decir tablas de dos por dos y números pequeños, para que sea más fácil seguir los ejemplos.
- Tome precauciones especiales al explicar la forma en que se emplean la tabla-t y la tabla χ^2 y la forma de interpretar los resultados. Deje que los participantes se enfrenten ellos mismos a los ejemplos antes de darles las respuestas correctas.
- Ponga también atención en la redacción adecuada de las conclusiones que se basen en pruebas de significancia, tanto en los casos en los que los resultados sean significativos como cuando no lo sean.
- El **Anexo 27.3** no debería presentarse a menos que el grupo esté muy avanzado. De ser necesario los equipos pueden leer el anexo y utilizar la prueba.

Trabajo en grupo

Asegúrese al realizar las pruebas estadísticas que cada uno de los miembros del grupo aplica por sí mismo por lo menos una prueba.

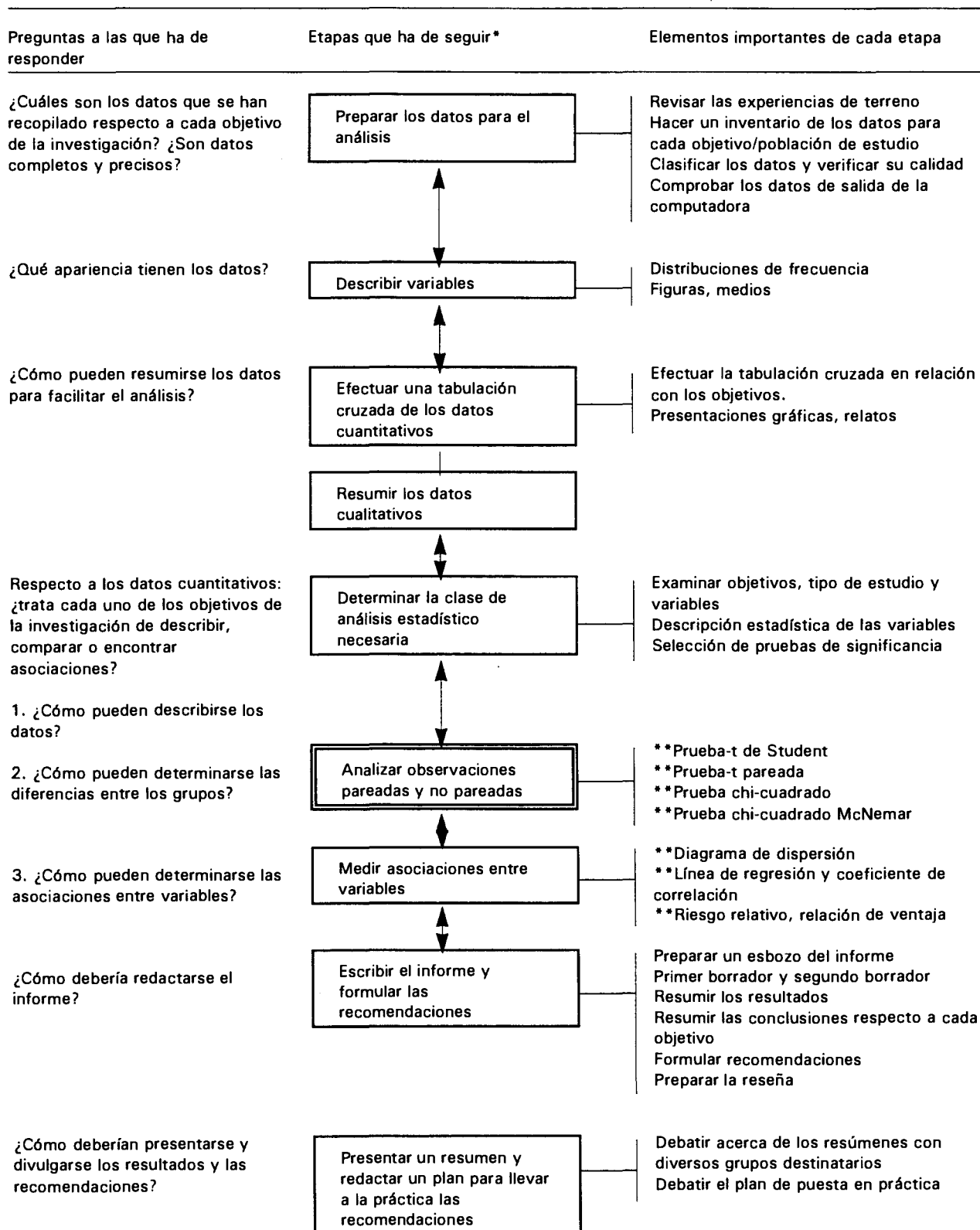
Serie de capacitación en investigación sobre sistemas de salud

Volumen 2, Parte II: Análisis de datos y redacción de informes

Módulo 28:

**DETERMINACIÓN DE LAS DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS:
PARTE II - ANÁLISIS DE OBSERVACIONES PAREADAS**

ETAPAS EN EL ANÁLISIS DE LOS DATOS Y EN LA REDACCIÓN DEL INFORME.



*No es necesario que las etapas se realicen en el orden de este diagrama. Puede ajustarse el orden de acuerdo a las necesidades del taller.

**Estos elementos son facultativos y pueden omitirse si no son pertinentes en determinado curso.

**Módulo 28: DETERMINACIÓN DE LAS DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS:
PARTE II - ANÁLISIS DE OBSERVACIONES PAREADAS**

OBJETIVOS

Al terminar esta sesión, usted debe ser capaz de:

1. Indicar los estudios de investigación en los que sea necesario parear o cotejar los sujetos.
2. Indicar y utilizar las pruebas de significancia que correspondan a los estudios mediante datos pareados.

I. Introducción

II. Prueba-t pareada

III. Prueba chi-cuadrado (χ^2) de McNemar

I. INTRODUCCIÓN

En el **Módulo 23** se estudió el concepto de observaciones pareadas o cotejadas. El ejemplo presentado en dicho módulo trataba de datos nominales. Sin embargo, pueden también hacerse observaciones pareadas cuando los datos son numéricos. En este módulo se describen las pruebas más comúnmente utilizadas para observaciones pareadas:

- **prueba-t pareada** para datos numéricos;
- **prueba (χ^2) de McNemar** para datos nominales.

¿Qué significa pareado o cotejo?

Se ilustra el concepto de parear o cotejar los sujetos mediante los siguientes ejemplos:

Ejemplo 1:

Un investigador deseaba comprobar si los estudiantes de una clase que recibieron instrucción mediante ayudas audiovisuales, obtenían un promedio de calificación mejor que los estudiantes de otra clase que recibían la instrucción sin ayudas audiovisuales (AV). Para reducir a un mínimo el influjo de variables desconcertantes tales como condición social, conocimientos previos sobre el tema, niveles de IQ, se pareó cada estudiante de la clase AV con otro de la clase sin AV respecto a estas variables.

Ejemplo 2:

Durante una encuesta sobre nutrición, se realizó un ejercicio de control de calidad para verificar si las mediciones de dos observadores coincidían respecto al peso de los niños. En este caso cada niño actuó como sujeto de cotejo respecto a sí mismo.

Ejemplo 3:

Un equipo de estudio comparó las cuentas de huevecitos de esquistosomiasis en función de la edad y del sexo. Decidió asegurarse de que las muestras eran comparables respecto a la edad y al sexo seleccionando pares de sujetos, con un miembro de cada par en cada aldea, y cotejándolos en cuanto a edad y sexo.

II. PRUEBA-T PAREADA

En el **Módulo 27** se efectuó una comparación de promedios de muestra respecto a observaciones numéricas no pareadas utilizándose la **prueba-t**. Al tratar de observaciones pareadas (cotejadas), se ejecuta la comparación de los promedios de muestra mediante una prueba-t modificado que se denomina **prueba-t pareada**.

En la **prueba-t pareada**, se utiliza un solo conjunto de diferencias entre las observaciones pareadas en lugar de utilizarse los dos conjuntos originales de observaciones.

En la **prueba-t pareada** se calcula un valor de t de la forma siguiente:

$$t = \frac{\text{diferencia promedio}}{\text{error característico}}$$

El número de grados de libertad es el tamaño de la muestra menos 1 (o el número de observaciones pareadas menos 1).

Para interpretar el resultado, se utiliza la misma tabla de valores-t que en la prueba-t utilizada para observaciones no pareadas (véase el **Anexo 27.1**).

Para ilustrar la forma de aplicar la **prueba-t pareada**, se aplicará a los resultados de la encuesta sobre nutrición mencionada en el **Ejemplo 2** anterior. Los resultados son:

Tabla 28.1. Resultados del ejercicio de control de calidad durante una encuesta sobre nutrición.

Número del niño	Medición del peso (kg)		Diferencia entre A y B (kg)
	Observador A	Observador B	
1	18,6	17,7	0,9
2	17,1	14,5	2,6
3	14,3	12,4	1,9
4	23,2	20,7	2,5
5	18,4	16,8	1,6
6	14,9	14,4	0,5
7	16,6	14,1	2,5
8	14,8	17,1	-2,3
9	21,5	21,2	0,3
10	24,6	21,9	2,7
11	17,4	16,6	0,8
12	15,7	13,6	2,1
13	16,1	14,5	1,6
14	12,9	11,2	1,7
15	12,3	16,0	-3,7
16	19,4	20,4	-1,0
17	19,3	17,5	1,8
18	24,8	22,2	2,6
19	14,3	15,1	-0,8
20	13,4	10,9	2,5

La hipótesis nula en este estudio es que si los observadores A y B tuvieran el peso de todos los niños de la población, de la que los 20 niños de la tabla constituían una muestra, no habría en promedio ninguna diferencia entre sus mediciones. En otras palabras el promedio de diferencias entre A y B sería cero.

Podemos considerar este conjunto de 20 diferencias (la columna A - B) como una muestra de la población de diferencias que se hubiera obtenido si los observadores realizaran las mediciones respecto a la totalidad de la población.

Para ejecutar la prueba de significancia ha de calcularse el valor de t y compararse con el valor teórico de la tabla-t para determinar la probabilidad de que el resultado se debiera al azar.

Esto se hace de la forma siguiente:

1. Calcular el promedio de diferencias de la muestra. Esta es la suma de las diferencias dividida por el número de mediciones:

$$\text{Promedio de diferencias} = 1,04$$

2. Calcular la desviación característica de las diferencias (**Módulo 25**).

$$\text{Desviación característica} = 1,77$$

3. Calcular el error característico (Módulo 25):

$$\text{error característico} = \frac{\text{desviación característica}}{\sqrt{\text{tamaño de la muestra}}} = \frac{1,77}{\sqrt{20}} = 0,40$$

4. El valor de t es el promedio de diferencias dividido por el error característico:

$$t = \frac{1,04}{0,40} = 2,60$$

5. Consulte la tabla de valores-t del Anexo 27.1.

El número de grados de libertad es el tamaño de la muestra (el número de pares de observaciones) menos 1, que en este caso es de $20 - 1 = 19$.

La probabilidad obtenida de la tabla es $< 0,05$, lo que nos permite concluir que hay una diferencia significativa entre los observadores.

III. PRUEBA CHI-CUADRADO DE MCNEMAR

La prueba chi-cuadrado de McNemar se utiliza con datos nominales para comparar proporciones de observaciones pareadas. Es importante observar que la estructura de la tabla es distinta de la que se utiliza con muestras no pareadas.

En la Tabla 28.2 se muestran los resultados de un estudio de casos-controles que se realizó para determinar las causas de una epidemia de colera en Italia. Respecto a cada caso de colera confirmada en el hospital se buscó un sujeto del mismo sexo, del mismo decenio en cuanto a la edad, y del mismo suburbio.

Sin embargo, la estructura de la Tabla 28.2 no es correcta, puesto que no se tiene en cuenta el hecho de que se seleccionaron los casos y los controles por pares.

La estructura correcta se presenta en la Tabla 28.3.

Tabla 28.2. Consumo de pescado y de mariscos de los pacientes de cólera y controles en los cinco días anteriores a la enfermedad (estructura incorrecta)

	Casos	Controles	Total
Comió mariscos	42 (55%)	15 (20%)	57
No comió mariscos	34 (45%)	61 (80%)	95
Total	76 (100%)	79 (100%)	152

Tabla 28.3. Consumo de pescado y de mariscos de los pares de pacientes/controles de cólera en los cinco días anteriores a la enfermedad (estructura correcta)

Controles	Casos		Total
	Comió mariscos	No comió mariscos	
Comió mariscos	12 (16%)	3 (4%)	15
No comió mariscos	30 (39%)	31 (41%)	61
Total	42	34	76 (100%)

Fuente: Baine, W.B. Mazzotti, M. Greco, D., Izzo, E., Zampieri, A., Angioni, G., Di Gioia, M., Gangarosa, E.J., Pocchiari, S. 1974. Epidemiology of cholera in Italy in 1973, Lancet, ii (Dic.), 1370-1374.

¿Cómo deberíamos interpretar la **Tabla 28.3**?

En 12 pares de casos y de controles ambas personas comieron mariscos o pescado y en otros 31 pares ninguna de las dos comió mariscos o pescado. Por consiguiente, estos 43 pares no nos dan ninguna información acerca de si el consumo de mariscos o de pescado era un factor de riesgo para enfermar de cólera. Sin embargo, en 30 pares (39%) los casos comieron mariscos o pescado mientras que los controles no, y por otro lado solamente en tres pares (4%) los controles comieron mariscos o pescado mientras que los casos no. Por consiguiente, parecería que el consumo de mariscos o pescados constituía un factor de riesgo para enfermar de cólera.

Antes de aceptar esta conclusión, debemos realizar una prueba de significancia para estimar la probabilidad de que estos resultados se deban al azar, o de que sean solamente una variación de muestreo. En este caso la prueba apropiada de significancia es la **prueba chi-cuadrado de McNemar**:

$$\chi^2 = \frac{(|r - s| - 1)^2}{r + s} \text{ con un grado de libertad}$$

siendo: r el número de + - respuestas,

s el número de - + respuestas,

|r - s| el valor absoluto de la diferencia que es un número positivo, sea r mayor o menor que s

Nota:

La prueba χ^2 de McNemar es solamente válida si (r + s) es superior a 10.

Puede realizarse la prueba respecto a los datos de nuestro ejemplo puesto que r + s = (30 + 3) es superior a 10.

Se calcula el valor de chi-cuadrado de la forma siguiente:

$$\chi^2 = \frac{(30 - 3 - 1)^2}{30 + 3} = \frac{26^2}{33} = 20,5 \text{ con un grado de libertad}$$

De la tabla de valores de χ^2 (**Anexo 27.2**) se observa que p < 0,01. Esto significa que si no hubiera ninguna asociación real entre el consumo de pescado o mariscos y el enfermar de cólera (hipótesis nula) la posibilidad de obtener un resultado tan discrepante como el indicado en la **Tabla 28.3** sería

inferior a 1 en 100. Por consiguiente rechazamos la hipótesis nula y concluimos que el consumo de mariscos o pescado constituía un factor de riesgo para enfermar de cólera.¹

TRABAJO EN GRUPO

Si hubiera recopilado los datos mediante observaciones pareadas o cotejadas, indique la prueba estadística apropiada y haga los cálculos y el análisis necesarios.

¹ Parte de este módulo procede de los textos de un curso para obtener la licenciatura de ciencias en la School of Hygiene and Tropical Medicine de Londres.

Notas para el instructor

**Módulo 28: DETERMINACIÓN DE LAS DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS:
PARTE II - ANÁLISIS DE OBSERVACIONES PAREADAS**

Horario y métodos didácticos

1/2 hora	Introducción y debate
2 horas	Trabajo en grupo

Introducción y debate

- No es necesario presentar este módulo si ninguno de los equipos ha obtenido observaciones pareadas y si los participantes tienen poca experiencia en estadística.
- Al explicar la forma de calcular los valores-t y los valores χ^2 vaya muy lentamente paso a paso. Una vez más es más importante que los participantes entiendan cómo hacer los cálculos en lugar del motivo por el que se hace de este modo.
- Emplee tiempo suficiente para asegurarse de que todos saben la forma de leer la **Tabla 28.3**. Esta es la primera tabla hasta ahora en la que los números representan **pares** de observaciones.
- Asegúrese de que los participantes comprenden la forma de utilizar la tabla-t y la tabla χ^2 , así como la forma de interpretar los resultados.

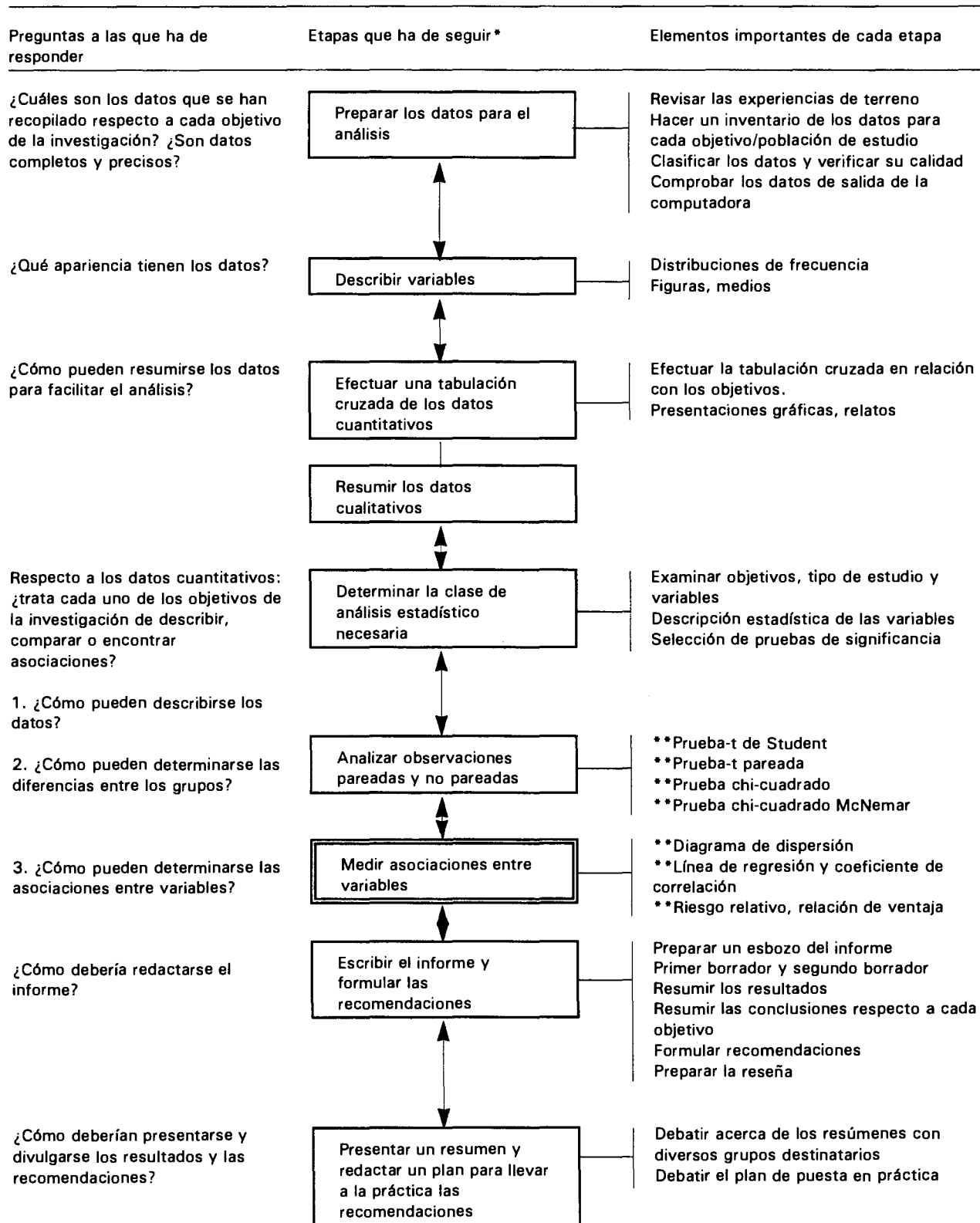
Serie de capacitación en investigación sobre sistemas de salud

Volumen 2, Parte II: Análisis de datos y redacción de informes

Módulo 29:

**MIDIENDO ASOCIACIONES ENTRE VARIABLES:
REGRESIÓN Y CORRELACIÓN**

ETAPAS EN EL ANÁLISIS DE LOS DATOS Y EN LA REDACCIÓN DEL INFORME.



*No es necesario que las etapas se realicen en el orden de este diagrama. Puede ajustarse el orden de acuerdo a las necesidades del taller.

**Estos elementos son facultativos y pueden omitirse si no son pertinentes en determinado curso.

Módulo 29: MIDIENDO ASOCIACIONES ENTRE VARIABLES: REGRESIÓN Y CORRELACIÓN

OBJETIVOS

Al terminar esta sesión, usted debe ser capaz de:

1. Ilustrar la relación entre dos variables numéricas en un diagrama de dispersión;
2. Interpretar una línea de regresión;
3. Calcular e interpretar un coeficiente de correlación;
4. Realizar una prueba de significancia del coeficiente de correlación.

I. Introducción

II. Diagramas de dispersión

III. Determinación de la relación lineal: adaptando una línea de regresión

IV. Coeficientes de correlación

V. Prueba de significancia de un coeficiente de correlación

I. INTRODUCCIÓN

Al explorar las asociaciones entre variables tenemos que distinguir entre datos nominales, datos ordinales y datos numéricos (véase la Tabla 26.1 del Módulo 26).

En el Módulo 30 se estudian las asociaciones entre datos nominales, concentrándose en los estudios de casos-controles.

Para las asociaciones entre datos ordinales, en cuyo caso han de calcularse y someterse a una prueba de significancia el **coeficiente de correlación de rango de Spearman** o el **coeficiente tau de Kendall**, puede consultarse un libro de textos sobre estadística (véase el Anexo 26.1).

En este módulo examinaremos las asociaciones entre datos numéricos en las que se sospecha que existe una relación lineal.

II. DIAGRAMAS DE DISPERSIÓN

El primer paso al examinar la relación entre dos variables numéricas, medidas respecto a los mismos sujetos, consiste siempre en trazar un **DIAGRAMA DE DISPERSIÓN**.

Ejemplo 1:

En un estudio sobre nutrición de un gran distrito rural, se obtuvo el peso de una muestra de 20 niños de 5 años de edad y se estimó el ingreso de sus familias. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 29.1. Pesos de 20 niños de 5 años de edad e ingresos familiares

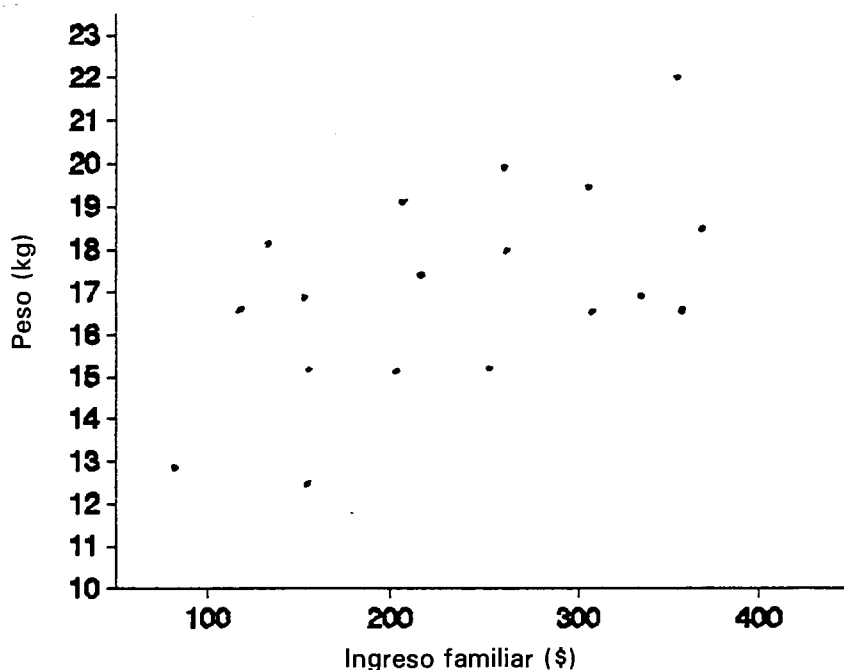
Ingreso familiar en \$/año	Peso en kg	Ingreso familiar en \$/año	Peso en kg
130	15,5	225	18,1
200	19,8	95	17,4
345	21,5	130	17,9
245	16,8	330	17,0
155	12,6	295	18,7
300	16,6	170	16,0
360	18,1	250	18,2
105	18,7	355	16,4
80	13,1	220	15,4
275	20,1	175	17,6

El objetivo consistía en examinar si estaban relacionados en esta muestra de niños el peso y el ingreso familiar. Sería posible subdividir los niños en dos categorías de ingresos, categoría de ingresos elevados (p.ej., \$200 o más) y categoría de ingresos reducidos (p.ej., inferior a \$200), y calcular y comparar el promedio de peso en cada categoría para observar si existe alguna diferencia. Habría de utilizarse la prueba-t para determinar si la diferencia es significativa. (Véase el Módulo 27).

Después de realizar este análisis podría llegarse a la conclusión de que los niños de familias de ingresos reducidos en promedio tienen un peso inferior al de los niños de familias de ingresos superiores. Sin embargo, sería más interesante tener en cuenta las mediciones de cada uno de los niños e investigar si están asociadas las dos variables de "ingreso familiar" y "peso de los niños de 5 años de edad" (es decir, si podemos decir de antemano cuál sería el valor de una variable conocido el valor de la otra).

Puede trazarse el siguiente diagrama de dispersión:

Figura 29.1. Pesos de 20 niños de 5 años de edad e ingresos familiares.



Notas para trazar diagramas de dispersión

1. Al examinar la forma en que una variable dependiente está asociada con una variable independiente ponemos en general la variable dependiente en el eje vertical (eje - y) y la variable independiente en el eje horizontal (eje - x). Algunas veces no es obvio determinar cual sea la variable dependiente, y en tal caso la selección de los ejes es arbitraria.
2. Seleccionamos las escalas de forma que la dispersión llene una parte razonable del diagrama.
3. Si uno de los ejes no empieza en cero, esto debe indicarse claramente "interrumpiendo" el eje (como se ha hecho en el ejemplo anterior en el caso del eje correspondiente a los pesos).
4. Marcar claramente las etiquetas de cada eje.
5. Los puntos deben tener el tamaño suficiente de modo que resalten y se pueda observar fácilmente la dispersión.

III. DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN LINEAL: ADAPTACIÓN DE UNA LÍNEA DE REGRESIÓN

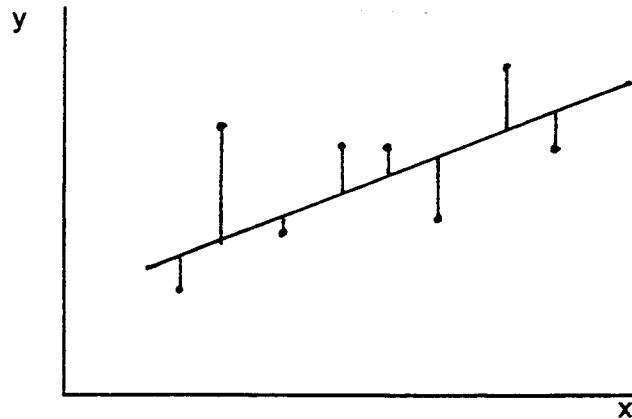
En el diagrama de dispersión del ejemplo parece observarse una tendencia ascendente en el peso al aumentar los ingresos familiares. Podemos trazar una línea a través de la dispersión de puntos, que sirva de resumen sencillo de la relación entre estas dos variables. Esto puede hacerse "a ojo" - con una regla transparente. Sin embargo, la adaptación a ojo es más bien subjetiva y sería preferible contar con un procedimiento más objetivo. El **MÉTODO DE LA MÍNIMA CUADRÁTICA**, descrito a continuación, proporciona la línea "óptima".

Cualquier línea recta trazada en un gráfico puede representarse mediante la ecuación:

$$y = a + bx$$

Cada punto de la línea tiene un valor x , y un valor y , y la ecuación nos dice la forma en que están relacionados estos valores de x , y de y . Distintas líneas rectas corresponden a distintos valores de a y de b . El valor de a nos da el punto en que la línea CORTA al eje de las y ; a es la distancia desde el punto cero en el eje de las y hasta el punto en que la línea corta a este eje, y b nos indica la PENDIENTE de la línea.

Para decidir cuál ha de ser la línea que se adapta mejor a la dispersión de nuestros puntos, tenemos que decidir los valores que hemos de asignar a a y a b . Básicamente, seleccionamos estos valores de forma que las distancias verticales desde los puntos de la dispersión a la línea sean mínimas. (Para ser más precisos seleccionamos a y b de forma que sea mínima la suma de los cuadrados de estas distancias verticales. De aquí el nombre de "método de la mínima cuadrática").



En el **Anexo 29.1** se explica la forma en que los valores de a y de b se calculan a partir de los datos. En algunos programas de calculadoras y de computadoras se proporcionan automáticamente los valores de a y de b .

Utilizando una calculadora apropiada obtenemos en nuestro ejemplo los valores siguientes:

$$a = 15,09 \quad b = 0,00984$$

De forma que la ecuación de la línea de mejor adaptación es

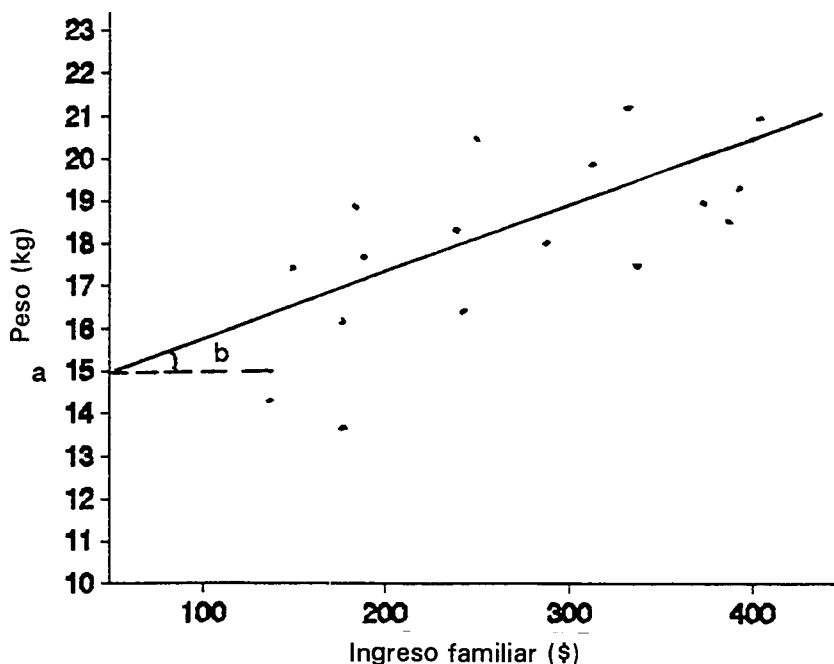
$$y = 15,09 + 0,00984x$$

Para trazar esta línea en el diagrama de dispersión seleccionamos los valores de x , obtenemos los correspondientes valores de y mediante la ecuación, trazamos los puntos en el gráfico y los unimos mediante una línea recta.

Por ejemplo:

para $x = 0$ obtenemos $y = 15,09$

para $x = 400$ obtenemos $y = 15,09 + (0,00984 \times 400) = 19,03$



La línea de adaptación se denomina **REGRESIÓN LINEAL** de pesos respecto a ingresos familiares.

Interpretación de una línea de regresión

Mediante la línea de regresión se estima el valor promedio de y respecto a un determinado valor de x . Por ejemplo, la línea nos dice que los niños cuyas familias tienen un ingreso de \$200/año pesarían en promedio aproximadamente 17 kg, aunque algunos pesarían más y otros menos.

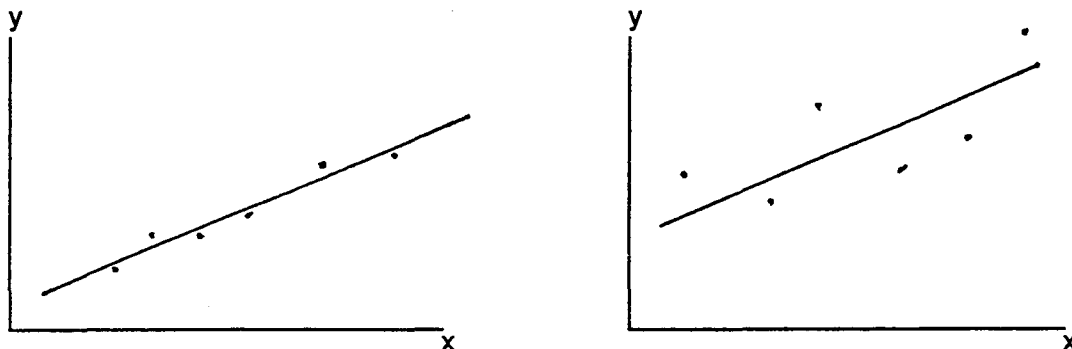
La pendiente b , denominada **COEFICIENTE DE REGRESIÓN**, nos dice el aumento del valor promedio de y correspondiente a un aumento de una unidad de x . Por lo tanto en nuestro ejemplo, el promedio de peso aumentó en 0,00984 kg (aproximadamente 10 g) por el aumento de \$1 en el ingreso familiar (o aproximadamente una ganancia de peso de 1 kg por cada \$100 de aumento de ingresos).

Dos palabras de advertencia:

- Solamente debe efectuarse la adaptación del diagrama de dispersión mediante una línea recta si el diagrama sugiere que la relación entre las dos variables es aproximadamente lineal. Se dispone de métodos más complejos para adaptar curvas a los datos.
- Es peligroso extrapolar la línea de regresión fuera de la zona de los datos. En nuestro ejemplo, extrapolando la línea a ingresos de \$2 000 por año nos llevaría a obtener un promedio de peso estimado de 34,8 kg lo que obviamente es absurdo.

IV. COEFICIENTES DE CORRELACIÓN

Considere los dos siguientes diagramas de dispersión:

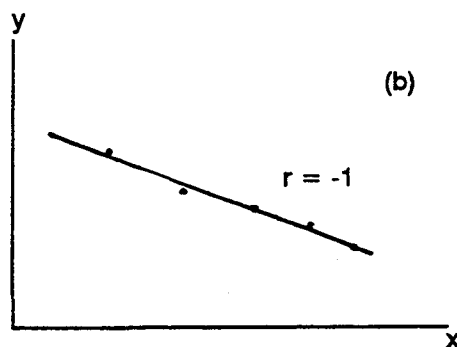
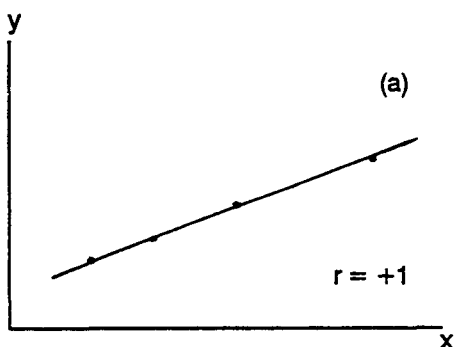


Los coeficientes de regresión b (es decir las pendientes de las líneas) son idénticos en estos dos ejemplos, pero la dispersión respecto a la línea es mucho mayor en el segundo ejemplo. Evidentemente la relación entre las variables x e y es mucho más estrecha en el primer diagrama.

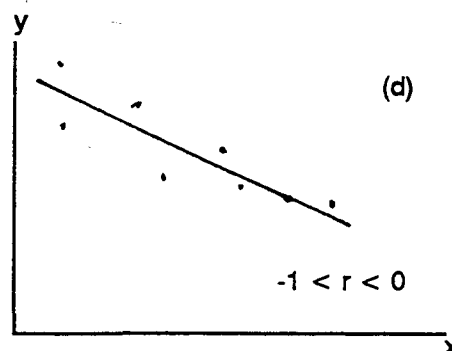
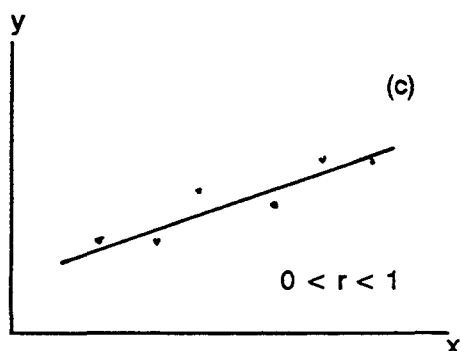
El objetivo del COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON (r) es medir la precisión de la relación lineal entre las dos variables.

En algunos programas de calculadoras y de computadoras se proporciona automáticamente el valor de r , al mismo tiempo que los valores de a y de b . En el **Anexo 30.1** se muestra la forma de calcular r . El coeficiente de correlación tiene las siguientes características:

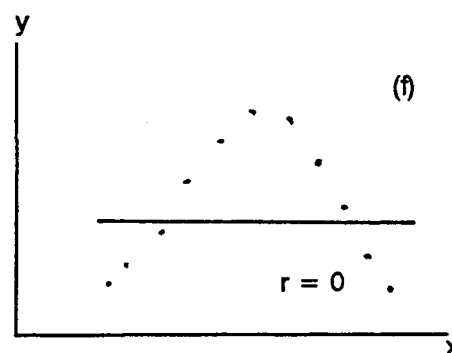
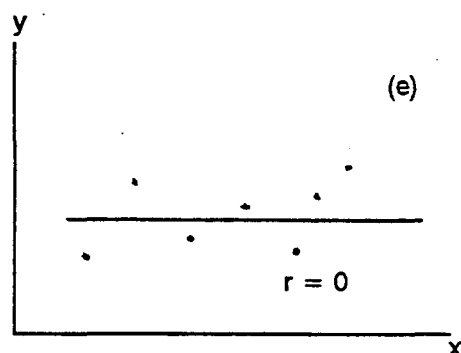
1. Para cualquier conjunto de datos, r está comprendido entre -1 y $+1$.
2. Si $r = +1$ o -1 , la relación es perfecta, es decir, todos los puntos caen exactamente en la línea de regresión. Si $r = +1$, la variable y aumenta al aumentar x (es decir, la pendiente de la línea es ascendente). Si $r = -1$, la variable y disminuye al disminuir x (es decir, la pendiente de la línea es descendente).



3. Si r está comprendido entre 0 y +1, la línea de regresión tiene una pendiente ascendente, pero los puntos están dispersos en torno a la línea. Cuanto más se acerque r a 1, más se acercan los puntos a la línea. Lo mismo puede decirse respecto a valores negativos de r comprendidos entre 0 y -1, pero en este caso las pendientes de la línea de regresión son descendentes.



4. Si $r = 0$, no existe ninguna relación lineal entre x e y . Esto puede significar que no existe ninguna relación entre ambas variables (es decir el conocimiento de x no nos dice nada acerca del valor de y). Sin embargo, podríamos obtener $r = 0$ incluso si hubiera una relación curva entre x e y (véase el Diagrama f).



5. Una interpretación útil de r es que el cuadrado (r^2) mide la proporción de la variabilidad de y , que se tiene en cuenta mediante la relación lineal con la variable x .

Volviendo a nuestro ejemplo del peso de los niños y del ingreso familiar, la calculadora nos da:

$$r = 0,414$$

que es un valor positivo (indicando una línea de pendiente ascendente) pero muy distinto de 1 (indicando una gran dispersión respecto a la línea).

V. PRUEBA DE SIGNIFICANCIA DE UN COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

Se calcularon la línea de regresión adaptada y el valor de r respecto a una muestra de exactamente 20 niños. Por consiguiente, los resultados están sujetos a un error de muestreo y no es probable que sean iguales a la verdadera línea de regresión y al valor verdadero de r que obtendríamos si se pesaran todos los niños de 5 años en este distrito.

Surge la pregunta de si existe en realidad una relación entre el peso y los ingresos. Quizás en la totalidad de la población de niños de 5 años de edad, el diagrama de dispersión se parecería al diagrama e) de la figura anterior (ninguna relación entre x e y) y la relación positiva de nuestra muestra se debe al azar.

Para evaluar si este es el caso, se realiza una prueba de significancia respecto a r . La hipótesis nula es que en la totalidad de la población no existe ninguna relación lineal entre x e y . Para realizar la prueba calculamos:

$$t = r \text{ veces } \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

Comparamos este valor de t con tablas de la distribución t con $(n - 2)$ grados de libertad, siendo n el número de observaciones.

Nuestro ejemplo: $n = 20$ $r = 0,414$

$$\text{Por consiguiente, } t = 0,414 \times \sqrt{\frac{18}{1-0,414^2}} = 1,93$$

Puesto que $t_{18,0,05} = 2,10$, la relación no es significativa ($p > 0,05$). Este es en realidad un caso "extremo" porque el valor- p está un poco por encima del valor tradicionalmente distintivo $p = 0,05$.

Asociación y causa

Observe que la existencia de una asociación estadística, incluso cuando es muy pronunciada, NO establece que un aumento de x cause un aumento de y , o que un aumento de y cause un aumento de x . Una debilidad fundamental en los estudios de observaciones es que pueden demostrar una asociación pero ninguna relación de causa a efecto. Para demostrar una relación causal sería necesario seleccionar un diseño de estudio experimental.¹

¹ La mayor parte de este módulo se obtuvo de textos para un curso de maestría en ciencias en la London School of Hygiene and Tropical Medicine.

Anexo 29.1. Cálculo del coeficiente de regresión y del coeficiente de correlación

En la ecuación de regresión

$$y = a + bx$$

Se calculan a partir de los datos los valores de las letras **a** y **b** (el coeficiente de regresión) de la forma siguiente:

$$b = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum (x - \bar{x})^2} = \frac{\sum xy - (\sum x)(\sum y)/n}{\sum x^2 - (\sum x)^2/n}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

siendo n el número de observaciones;

$\bar{x}$ el promedio de todos los valores de x ;

$\bar{y}$ el promedio de todos los valores de y .

El cálculo del coeficiente de correlación es el siguiente:

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2} = \frac{\sum xy - (\sum x)(\sum y)/n}{\sqrt{\sum x^2 - (\sum x)^2/n} \sqrt{\sum y^2 - (\sum y)^2/n}}$$

**Módulo 29: MIDIENDO ASOCIACIONES ENTRE VARIABLES:
REGRESIÓN Y CORRELACIÓN**

Horario y métodos didácticos

1 hora	Introducción y debate
3 horas	Trabajo en grupo

Introducción y debate

- Solamente debería presentarse este módulo si por lo menos uno de los equipos de investigación requiriera analizar sus datos o si los participantes tuvieran suficientes conocimientos antecedentes sobre estadística.

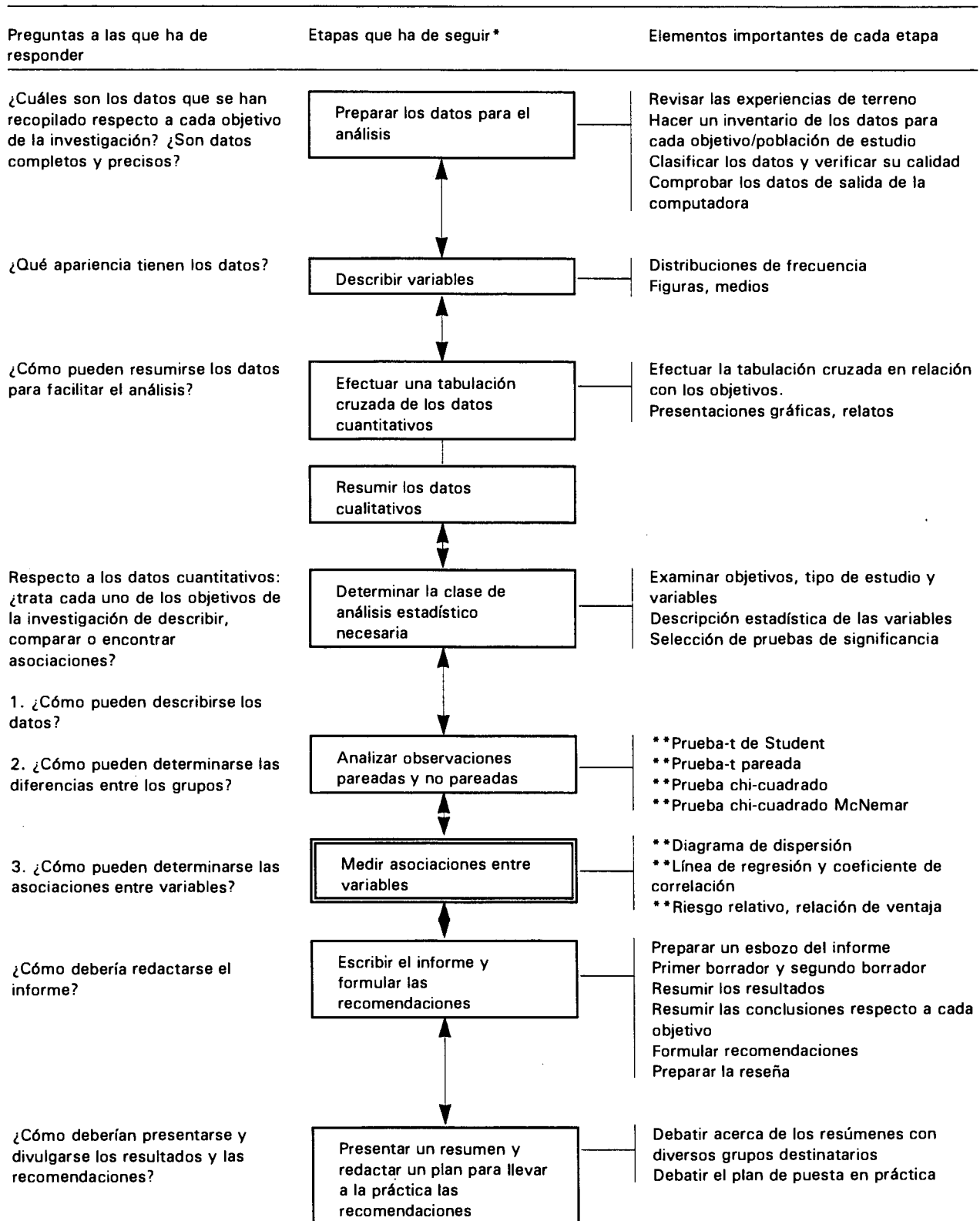
Serie de capacitación en investigación sobre sistemas de salud

Volumen 2, Parte II: Análisis de datos y redacción de informes

Módulo 30:

**MEDICIÓN DEL RIESGO
EN LOS ESTUDIOS DE CASOS-CONTROLES**

ETAPAS EN EL ANÁLISIS DE LOS DATOS Y EN LA REDACCIÓN DEL INFORME.



*No es necesario que las etapas se realicen en el orden de este diagrama. Puede ajustarse el orden de acuerdo a las necesidades del taller.

**Estos elementos son facultativos y pueden omitirse si no son pertinentes en determinado curso.

Módulo 30: MEDICIÓN DEL RIESGO EN LOS ESTUDIOS DE CASOS-CONTROLES

OBJETIVOS

Al terminar esta sesión, usted debe ser capaz de:

1. **Definir** incidencia, riesgo y riesgo relativo;
2. **Estimar** el riesgo relativo en un estudio de casos-controles mediante la medición adecuada:
 - Relación de ventaja en observaciones no pareadas
 - Estimación McNemar del riesgo relativo en observaciones pareadas.

I. Introducción

II. Incidencia, riesgo y riesgo relativo

III. Estimación del riesgo relativo en un estudio de casos-controles

I. INTRODUCCIÓN

En un estudio de casos-controles el investigador compara un grupo de casos, en los que se ha presentado el problema que desea investigar (p.ej., una enfermedad) con un grupo de controles, en los que no existe tal problema. El investigador realiza esta comparación para determinar los factores que pudieran haber influido en el problema.

Antes de examinar el análisis adecuado, estudiaremos varios conceptos importantes.

II. INCIDENCIA, RIESGO Y RIESGO RELATIVO

No todos están de acuerdo en la forma de definir la incidencia y el riesgo, pero en este módulo aplicaremos las siguientes definiciones:

INCIDENCIA es el número total de *nuevos* casos de una determinada condición (p.ej., una enfermedad) que se presenta durante un periodo especificado de tiempo en una población determinada.

Ejemplo:

El número total de nuevos casos de tuberculosis en el distrito A fue en 1987 de 273. Podemos decir que la **incidencia** de tuberculosis en el distrito A en 1987 fue de 273.

TASA DE INCIDENCIA es el número total de nuevos casos de una determinada condición que ocurren durante un periodo especificado de tiempo dividido por la "población con riesgo".

Ejemplo:

El distrito A tiene 200 000 habitantes. La **tasa de incidencia** de tuberculosis en 1987 en el distrito A fue por consiguiente de $273/200\ 000$ por año, es decir $137/100\ 000$ por año.

RIESGO es equivalente a tasa de incidencia.

Ejemplo:

El **riesgo** de enfermarse de tuberculosis en el distrito A en 1987 es de $137/100\ 000$ por año.

Puede que el riesgo no sea el mismo en diversos subgrupos de la población. Mientras que el riesgo de que los agricultores se enfermen de tuberculosis pudiera ser de $100/100\ 000$ al año, el correspondiente riesgo para los mineros podría ser de $200/100\ 000$ por año. En este ejemplo los mineros tienen doble riesgo de enfermarse de tuberculosis que los labradores.

Puede concluirse que el ser minero lleva adjunto un **factor de riesgo** de enfermar de tuberculosis y que el **riesgo relativo** es de 2.

Un **FACTOR DE RIESGO** es cualquier factor cuya presencia esté asociada a un aumento del riesgo de una enfermedad o de una condición.

Es importante señalar que un factor de riesgo **no** implica que haya ninguna **relación causal** entre el factor y la condición.

Al determinar el riesgo relativo tenemos que tener en cuenta dos subgrupos de la población de estudio: un subgrupo en el que el factor de riesgo está presente y un subgrupo en el que no está presente.

RIESGO RELATIVO es el riesgo de enfermar para los miembros del grupo con el factor de riesgo dividido por el riesgo de enfermar para los miembros del grupo sin el factor de riesgo.

Obsérvese que cuanto más elevado sea el riesgo relativo, mayor será la probabilidad de que este factor de riesgo sea causal y no que se deba a variables desconcertantes.

III. ESTIMACIÓN DE RIESGO RELATIVO EN UN ESTUDIO DE CASOS-CONTROLES

Según se indicó anteriormente, se realizan estudios de casos-controles para señalar factores de riesgo respecto a enfermedades o condiciones. Al analizar los resultados de un estudio de casos-controles es necesario construir tabulaciones cruzadas analíticas en las cuales se coloquen los casos y controles en columnas mientras que en las hileras se colocan las distintas variables que se consideran como factores posibles de riesgo. (Véase el **Módulo 23**).

Si se observa una diferencia entre los casos y los controles respecto a una determinada variable (factor de riesgo), puede realizarse una prueba de chi-cuadrado para determinar si esta diferencia es estadísticamente significativa. (Véase el **Módulo 27**).

Sin embargo, cuando se realiza esta prueba no se mide la intensidad de la relación entre las dos variables (que tengan o no el factor de riesgo y que tengan o no la enfermedad). Por consiguiente, es necesario contar con una medición de la asociación. El **RIESGO RELATIVO** constituye una de tales mediciones de la asociación.

Este análisis nos ayuda a resolver problemas prácticos. Si conocemos un factor de riesgo y sabemos el grupo en el que está presente, así como su riesgo relativo, podemos estimar hasta qué punto la incidencia de la enfermedad puede disminuirse mediante medidas preventivas (suponiendo que el factor de riesgo sea causal).

Por ejemplo:

Si se sabe que los fumadores se enferman de cáncer del pulmón en una proporción diez veces mayor que los no fumadores, puede asumirse que una campaña de educación de salud que llevara a una disminución del porcentaje de fumadores en una población de adultos de 40% a 35%, llevaría consigo una disminución dramática en la incidencia de cáncer del pulmón.

Frecuentemente no puede calcularse el riesgo relativo en los estudios de casos-controles porque no se midió la incidencia de la enfermedad en el total de la población de la que se obtuvo la muestra. Sin embargo, es posible **estimar** el riesgo relativo.

Analizaremos en lo que sigue los procedimientos para obtener la estimación del riesgo relativo en dos situaciones distintas: observaciones no pareadas y observaciones pareadas.

Estimación del riesgo relativo - Observaciones no pareadas

En observaciones no pareadas puede estimarse el riesgo relativo mediante la RELACIÓN DE VENTAJA. Sin embargo, esto solamente es verdad si se cumplen dos condiciones:

- La incidencia de la enfermedad en la totalidad de la población es escasa, tanto en el grupo con riesgo como en el grupo sin riesgo. Ordinariamente será suficiente un valor inferior a 0,05.
- El grupo de controles es representativo del total de la población.

Ejemplo 1:

En un estudio de casos-controles sobre fumar como factor de riesgo en el cáncer del pulmón se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 30.1. Fumadores y no fumadores en grupos de casos y de controles.

	Casos de cáncer del pulmón	Controles sanos
Fumadores (+)	350	184
No fumadores (-)	45	216
Total	395	400

De esta tabla deducimos que en los casos de cáncer del pulmón hay más fumadores que en los controles de personas sanas. Esto no puede explicarse mediante la variación de muestreo ($\chi^2 = 164$; g.l. = 1; $p < 0,001$).

Se estima el riesgo relativo de enfermar de cáncer del pulmón asociado con fumar cigarrillos calculando la relación de ventaja:

$$\text{relacion de ventaja} = \frac{350 \times 216}{184 \times 45} = 9,1$$

Esto significa que las personas de nuestro estudio que fumaban tenían una probabilidad 9,1 veces mayor de enfermar de cáncer del pulmón que las que no fumaban.

A continuación presentamos los pasos para realizar este tipo general de análisis:

Etapas 1. Preparar una tabla:

Factor de riesgo	Casos	Controles	Total
Presente (+)	a	b	e
Ausente (-)	c	d	f
Total	g	h	n

- Etapla 2.** Examinar si hay una diferencia entre casos y controles respecto a la variable que sospechamos constituye un factor de riesgo. Realice una prueba chi-cuadrado para determinar si la diferencia es estadísticamente significativa.
- Etapla 3.** Estimar el riesgo relativo calculando la relación de ventaja. La relación de ventaja es la razón de dos relaciones. Es la razón de los casos que tienen el factor de riesgo (a) a los casos que no tienen el factor de riesgo (c), dividida por la razón de controles que tienen el factor de riesgo (b) a controles que no tienen el factor de riesgo (d). La fórmula es:

Relación de ventaja =

$$\frac{\text{Razon de casos con factor de riesgo}}{\text{Razon de controles con factor de riesgo}} = \frac{a/c}{b/d} = \frac{ad}{bc}$$

Notas:

Al aplicar esta fórmula a la relación de ventaja, asegúrese de que la tabla de la que deduce los datos tiene el mismo formato que la presentada en este lugar.

No calcule la relación de ventaja si la prueba χ^2 muestra que la diferencia entre casos y controles no es estadísticamente significativa.

Estimación del riesgo relativo - Observaciones pareadas

En algunos estudios de casos-controles se selecciona un control que se coteja con cada caso. En el análisis, lo tenemos que tener en cuenta. Utilizaremos una vez más el ejemplo presentado en el **Módulo 28**.

Ejemplo 2

En un estudio de casos-controles realizado para determinar las causas de una epidemia de cólera en Italia se preparó la siguiente tabla:

Tabla 30.2. Consumo de pescado y de mariscos de pares de pacientes/controles de cólera en los cinco días anteriores a la enfermedad (estructura correcta)

Controles	Casos		Total
	Comió mariscos	No comió mariscos	
Comió mariscos	12	3	15
No comió mariscos	30	31	61
Total	42	34	76

Fuente: Baine, W.B. Mazzotti, M. Greco, D., Izzo, E., Zampieri, A., Angioni, G., Di Gioia, M., Gangarosa, E.J., Pocchiari, S. 1974. Epidemiology of cholera in Italy in 1973, Lancet, ii(dic.), 1370-1374.

Respecto a cada caso de cólera (bacteriológicamente confirmado), se buscó un control del mismo sexo, del mismo decenio de edad y que vivía en el mismo suburbio.

Comprobamos que en 30 pares, los casos consumieron pescado o mariscos por contraposición a los controles, mientras que solamente en tres pares los controles consumieron pescado o marisco por contraposición a los casos. Como ya vimos en el **Módulo 28**, esta asociación no se debe a una variación de muestreo (χ^2 de McNemar = 20,5; $p < 0,001$).

En este caso se estima que el riesgo relativo es de:

$$\frac{30}{3} = 10$$

En otras palabras, los consumidores de pescado o mariscos tenían una probabilidad 10 veces superior de enfermar de cólera que los que no consumieron pescado o mariscos.

En lo que sigue se describen las etapas para realizar este tipo general de análisis:

Etapla 1. Preparar una tabla:

Controles	Casos	
	Factor de riesgo +	Factor de riesgo -
Factor de riesgo +	q	r
Factor de riesgo -	s	t

Etapla 2. Examinar si existe una asociación entre el factor de riesgo y la enfermedad o condición. Esto se realiza comparando los valores de r y de s en la tabla. Efectuar un ensayo χ^2 McNemar para determinar si la asociación es estadísticamente significativa (es decir, que no se debe a una variación de muestreo).

Etapla 3. Estimar mediante la fórmula siguiente el riesgo relativo:

$$\text{Riesgo relativo} = \frac{s}{r}$$

TRABAJO EN GRUPO

Si realiza un estudio de casos-controles, estime el riesgo relativo calculando la relación de ventaja (si las observaciones no son pareadas) o la relación de los números de pares discordantes (si las observaciones son pareadas) respecto a diversos factores de riesgo.

No se olvide de que solamente puede realizar este proceso respecto a aquellos factores de riesgo en los que la diferencia entre casos y controles haya demostrado ser estadísticamente significativa.

Anexo 30.1. Estimación del riesgo relativo teniendo en cuenta el efecto de una variable desconcertante

Se llevó a cabo un estudio de casos-contróles en un centro de salud para determinar si la costumbre de dar el pecho a los niños protegía frente a la desnutrición a los niños de edades comprendidas entre 12 y 23 meses.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 30.3. Resultados de un estudio de casos-contróles para comprobar si dar el pecho a los niños protegía frente a la desnutrición a aquellos de edades comprendidas entre 12 y 23 meses.

	Casos (desnutridos)	Contróles (bien alimentados)	Total
No se les daba el pecho (-)	100	76	176
Se les daba el pecho (+)	100	124	224
Total	200	200	400

$$\chi^2 = 5,36; u = 1; p < 0,05; \text{riesgo relativo} = \frac{100 \times 124}{100 \times 76} = 1,6$$

Se sospechaba que la edad era una variable desconcertante por lo siguiente:

- Los niños de edades comprendidas entre 12 y 17 meses son con más frecuencia objeto de desnutrición que los niños de edades comprendidas entre 18 y 23 meses;
- A más niños de edad comprendida entre 12 y 17 meses se les da el pecho que a los de edades comprendidas entre 18 y 23 meses.

Hubiera sido ideal que en el diseño de este estudio se tuvieran en cuenta las edades, pero desafortunadamente esto no se hizo así.

Uno puede ahora preguntarse: ¿cómo analizamos estos datos?

La respuesta se obtiene en tres etapas:

Etapa 1 Subdividimos la tabla en dos partes:

Tabla 30.4. Resultados correspondientes a los niños de edades comprendidas entre 12 y 17 meses

	Casos	Contróles	Total
No se les daba el pecho (-)	50 (42%)	22 (28%)	72
Se les daba el pecho (+)	70	58	128
Total	120 (100%)	80 (100%)	200

$$\chi^2 = 3,58; u = 1; p > 0,05; \text{riesgo relativo} = 1,9$$

Tabla 30.5. Resultados correspondientes a los niños de edades comprendidas entre 18 y 23 meses

	Casos	Controles	Total
No se les daba el pecho (-)	50 (63%)	54 (45%)	104
Se les daba el pecho (+)	30	66	96
Total	80 (100%)	120 (100%)	200

$$\chi^2 = 5,2; u = 1; p < 0,05; \text{riesgo relativo} = 2,0$$

Observará que en cada uno de los subgrupos el riesgo relativo de no dar el pecho a los niños es superior al obtenido para el grupo general (aproximadamente 2). Desearíamos aplicar una prueba de significancia general y estimar el riesgo relativo general, por lo tanto proseguimos con las siguientes etapas:

Etapla 2. Aplicamos una prueba general de significancia: la prueba χ^2 de Mantel-Haenszel (véase el **Anexo 27.3**)

	O_a	E_a (eg/n)	V_a (egfh/n ² (n-1))
12-17 meses	50	43,2	11,1
18-23 meses	50	41,6	12,0
Total	100	84,8	23,1

$$\chi^2 = \frac{O_a - E_a - 0,5^2}{V_a^2} = \frac{(100 - 84,8 - 0,5)^2}{23,1} = 9,35; g.l. = 1; p < 0,01$$

Etapla 3. Se calcula la estimación general de riesgo relativo de la forma siguiente:

	ad/n	bc/n
12-17 meses	14,5	7,7
18-23 meses	16,5	8,1
Total	31,0	15,8

$$\text{Riesgo relativo} = \frac{ad/n}{bc/n} = \frac{31,0}{15,8} = 2,0$$

Notas para el instructor

**Módulo 30: MEDICIÓN DEL RIESGO
EN LOS ESTUDIOS DE CASOS-CONTROLES**

Horario y métodos didácticos

1 hora	Introducción y debate
2 horas	Trabajo en grupo

Introducción y debate

- Para que los participantes puedan seguir con más facilidad la presentación, no emplee únicamente los términos, casos y controles sino que en su lugar hable de personas enfermas y de personas sanas, o de casos de cólera y controles de personas sanas.
- Si alguno de los grupos tiene un estudio de casos-controles, haga uso de un ejemplo de dicho estudio para ilustrar la forma de calcular la relación de ventaja y su interpretación.
- No debería presentarse el **Anexo 30.1**. Sin embargo, los grupos pueden, de ser necesario, utilizarlo.
- Si ninguno de los grupos tiene observaciones pareadas y si los participantes no tienen mucha experiencia con estadísticas, puede prescindirse en la presentación de la parte última de la sección que se ocupa de la estimación del riesgo relativo - observaciones pareadas.

Serie de capacitación en investigación sobre sistemas de salud

Volumen 2, Parte II: Análisis de datos y redacción de informes

Módulo 31:

REDACCIÓN DEL INFORME

ETAPAS EN EL ANÁLISIS DE LOS DATOS Y EN LA REDACCIÓN DEL INFORME.

Preguntas a las que ha de responder	Etapas que ha de seguir*	Elementos importantes de cada etapa
¿Cuáles son los datos que se han recopilado respecto a cada objetivo de la investigación? ¿Son datos completos y precisos?	Preparar los datos para el análisis	Revisar las experiencias de terreno Hacer un inventario de los datos para cada objetivo/población de estudio Clasificar los datos y verificar su calidad Comprobar los datos de salida de la computadora
¿Qué apariencia tienen los datos?	Describir variables	Distribuciones de frecuencia Figuras, medios
¿Cómo pueden resumirse los datos para facilitar el análisis?	Efectuar una tabulación cruzada de los datos cuantitativos Resumir los datos cualitativos	Efectuar la tabulación cruzada en relación con los objetivos. Presentaciones gráficas, relatos
Respecto a los datos cuantitativos: ¿trata cada uno de los objetivos de la investigación de describir, comparar o encontrar asociaciones?	Determinar la clase de análisis estadístico necesaria	Examinar objetivos, tipo de estudio y variables Descripción estadística de las variables Selección de pruebas de significancia
1. ¿Cómo pueden describirse los datos?	Analizar observaciones pareadas y no pareadas	**Prueba-t de Student **Prueba-t pareada **Prueba chi-cuadrado **Prueba chi-cuadrado McNemar
2. ¿Cómo pueden determinarse las diferencias entre los grupos?	Medir asociaciones entre variables	**Diagrama de dispersión **Línea de regresión y coeficiente de correlación **Riesgo relativo, relación de ventaja
3. ¿Cómo pueden determinarse las asociaciones entre variables?	Escribir el informe y formular las recomendaciones	Preparar un esbozo del informe Primer borrador y segundo borrador Resumir los resultados Resumir las conclusiones respecto a cada objetivo Formular recomendaciones Preparar la reseña
¿Cómo debería redactarse el informe?	Presentar un resumen y redactar un plan para llevar a la práctica las recomendaciones	Debatir acerca de los resúmenes con diversos grupos destinatarios Debatir el plan de puesta en práctica

*No es necesario que las etapas se realicen en el orden de este diagrama. Puede ajustarse el orden de acuerdo a las necesidades del taller.

**Estos elementos son facultativos y pueden omitirse si no son pertinentes en determinado curso.

Módulo 31: REDACCIÓN DEL INFORME

OBJETIVOS

Al terminar esta sesión, usted debe ser capaz de:

1. Hacer una lista de los componentes principales de su informe de investigación;
2. Hacer un esbozo de su informe de investigación;
3. Escribir un borrador por etapas de su informe;
4. Verificar si la redacción final es completa, si hay repeticiones, y si el estilo es claro y fácil de seguir;
5. Redactar las recomendaciones de acción basadas en su investigación.

I. Etapas en la preparación del informe: Consideraciones preliminares

II. Redacción del informe

I. ETAPAS EN LA PREPARACIÓN DEL INFORME: CONSIDERACIONES PRELIMINARES

La audiencia

El objetivo de un informe de investigación es informar al lector. Por consiguiente, es importante que al empezar vea con claridad:

- ¿Quién es el lector?
- ¿Por qué quiere leer el informe de investigación?

En la investigación sobre sistemas de salud, es de particular importancia recordar las necesidades de la audiencia puesto que ésta no solamente es la comunidad de investigación, sino que también está constituida por los administradores de salud y por los líderes de la comunidad. Muchos de los documentos de investigación que están destinados a los científicos no son adaptables a los administradores y al pueblo en general. Por consiguiente, debe prestarse atención especial a la preparación de los informes para que estén redactados de forma sencilla y para que sean explícitos en cuanto a las conclusiones.

Además, es importante no sólo presentar los resultados científicos sino también recomendaciones concretas en las que se atiende a las características locales del sistema de salud, a las limitaciones, viabilidad y utilidad de las soluciones propuestas. La comunidad y los administradores están más interesados en aprender "lo que hay que hacer respecto a un problema" que en escuchar que "existe un problema".

Los informes deberían satisfacer las necesidades de la audiencia, es decir, de los líderes de la comunidad, de los administradores de salud y de los investigadores.

Cómo lee el lector un informe de investigación

Si reconoce las "estrategias de lectura" de las personas que leen los informes de investigación tendrá una buena ayuda para escribir un buen informe. La investigación se efectuó para proporcionar nueva información. Por consiguiente, esto es lo que debería destacarse en el informe y en lo que debería concentrarse. Esta "nueva información" debería resumirse como **conclusiones** del estudio. La mayoría de los lectores empezarán leyendo las conclusiones. Si la sección es interesante, útil y se presenta atractivamente, el lector examinará las otras secciones. El objetivo de las otras secciones del informe es dar apoyo a las conclusiones ayudando a que el lector aclare en su mente dos preguntas básicas:

- ¿Cómo ayudará la "nueva información" a mejorar la salud de la comunidad? (es decir, ¿cuál es el problema y cuál es el sistema de salud en el que existe el problema y cómo ayudará esta información a resolverlo o a que disminuya?)
- ¿Puedo "creer" en estas conclusiones? (es decir, ¿son las conclusiones válidas y fiables?). El diseño de la investigación, el muestreo, los métodos de recopilación de datos y el análisis de los datos demostrarán la validez y la fiabilidad de la investigación.

Observe que si en un informe se destacan las secciones de metodología en lugar de las conclusiones esto pudiera ser interesante para una audiencia de investigadores pero no interesará a la audiencia de administradores.

Completando el análisis de los datos

Antes de que empiece a esbozar el informe y a escribir el primer borrador, necesita revisar el análisis de los datos haciéndose varias de las siguientes preguntas:

- ¿Corresponden las conclusiones a los objetivos concretos? ¿Son completas?

En las primeras etapas de análisis de los datos deberían haberse obtenido:

- una o más conclusiones enunciadas como oraciones sencillas;
- una o más tablas analíticas junto con las estadísticas descriptivas pertinentes o con las pruebas estadísticas en apoyo de las conclusiones.

Examine estas conclusiones y verifique si:

- se ha atendido a cada uno de los objetivos concretos;
- se han tratado todos los aspectos de cada objetivo;
- las conclusiones son pertinentes y corresponden a los objetivos.

- ¿Se necesitan otras tablas analíticas?

Si las conclusiones no fueran completas, prepare otras tablas analíticas ficticias y analice los datos en la forma descrita en los **Módulos 22-30**.

- ¿Se han utilizado todos los datos cualitativos para prestar apoyo y para especificar las conclusiones obtenidas de las tablas?

Una vez completada esta revisión necesita completar un par de tareas adicionales:

- Enuncie las conclusiones definitivas en relación con cada objetivo.

Durante las primeras etapas del análisis, cada una de las tablas analíticas debería ir acompañada de una conclusión. Deberían en este momento examinarse de nuevo las conclusiones, combinándolas siempre que sea posible y enunciándolas de tal forma que el lector pueda fácilmente identificar las conclusiones principales del estudio al "oír el informe". Frecuentemente puede incluirse en estas enunciaciones la información numérica más importante (porcentajes, promedios, etc.).

- Seleccione las tablas que hayan de presentarse en el texto del informe para dar apoyo a las conclusiones.

El número de tablas en el cuerpo del informe debería ser muy limitado. Solamente debería incluirse una tabla si con ella se ilustra una importante conclusión o se proporciona una prueba que apoye la conclusión. De ser posible, combine la información de varias tablas analíticas en una o más y presente una tabla resumen en el cuerpo del informe. (De ser necesario, pueden colocarse tablas más detalladas en los anexos). El título de cada tabla debería indicar al lector, con el menor número posibles de palabras lo que contiene exactamente la tabla. Los títulos de las columnas y de las hileras deberían ser cortos pero dar una idea clara.

Recopile las conclusiones y las tablas relacionadas con cada uno de los objetivos. Usted está ya en disposición de redactar el informe.

II. REDACCIÓN DEL INFORME

El objetivo del informe es anunciarle al lector los hechos de forma sencilla, lógica y ordenada. Evite confundir y distraer al lector.

Al redactar el informe es importante considerar:

- el CONTENIDO,
- el ESTILO de redacción,
- la ESTRUCTURA del informe,
- el PRIMER BORRADOR,
- el SEGUNDO BORRADOR,
- los últimos retoques del informe.

Se analizarán sucesivamente cada uno de estos aspectos de la preparación del informe.

Contenido: Componentes principales del informe de investigación

El informe de investigación debería constar de los siguientes componentes:

Título o carátula;
Resumen de conclusiones y recomendaciones;
Palabras de agradecimiento (facultativo);
Índice;
Lista de tablas, figuras (facultativo);
Lista de abreviaturas (facultativo);
1. Introducción;
2. Objetivos;
3. Metodología;
4. Resultados y conclusiones;
5. Análisis;
6. Recomendaciones;
Referencias;
Anexos (instrumentos de recopilación de datos, tablas).

Los resultados y conclusiones, el análisis de los resultados y las recomendaciones constituirán la parte más esencial de su informe, que ha de redactarse empezando de la nada. Para la introducción puede depender en gran parte de su propuesta de investigación, aunque puede resumir, revisar y a veces ampliar algunas secciones.

Por consiguiente, recomendamos firmemente que empiece con los resultados y conclusiones. No obstante, daremos una breve explicación de cada componente en el orden en que han de aparecer por último en su informe.

- **Carátula**

En la carátula debería presentarse el título, los nombres de los autores con su rango y posición, la institución que publica el informe y el mes y año de la publicación. Lo más probable es que la institución que publica el informe sea una de las que administraron el proyecto, por ejemplo, la dependencia de investigación del Ministerio de Salud o un instituto de investigación.

- **Resumen**

Solamente puede redactarse el resumen después de que se haya completado el primer borrador o incluso el segundo. Debería constar de:

- una descripción muy breve del problema el (que);

- los objetivos principales (por qué);
- el lugar del estudio (dónde);
- el tipo de estudio y los métodos aplicados (cómo);
- los principales resultados y conclusiones, seguidos de
- las principales recomendaciones, o todas ellas.

El resumen será la primera parte de su estudio que sea leída (y en el caso de dirigentes de salud muy ocupados, probablemente la única). Por consiguiente, su redacción exige una reflexión profunda y hay que dedicarle mucho tiempo. Es probable que hayan de hacerse bastantes borradores, cada uno de los cuales será objeto de debate por parte de la totalidad del equipo de investigación.

Puesto que habrá colaborado con diversos grupos durante el proyecto y la ejecución de su propuesta de investigación, puede pensar en escribir diversos resúmenes para cada uno de estos grupos. Por ejemplo, puede preparar resúmenes distintos para dirigentes políticos y para administradores de salud, para personal de salud de nivel inferior, para miembros de la comunidad o para el público en general (periódicos, TV) y para profesionales (artículos en revistas científicas). (Véase el **Módulo 32**.)

- **Expresiones de agradecimiento**

Puede ser que desee dar las gracias a todos los que le apoyaron técnica o financieramente en el diseño y en la ejecución de su estudio. También puede expresar su gratitud hacia el jefe que le dio permiso para emplear el tiempo en el estudio y a los que respondieron a sus encuestas. Las expresiones de agradecimiento se ponen habitualmente inmediatamente después de la carátula o al final del informe antes de las referencias.

- **Índice**

Es esencial tener un índice que proporcione al lector una idea rápida de las principales secciones del informe, y en el que se indiquen las páginas para el caso en que se deseara examinar su informe en un orden distinto o dejar de lado algunas secciones.

- **Lista de tablas, figuras (facultativo)**

Si tiene muchas tablas o figuras ayudaría a enumerarlas también, en un formato de "índice" con números de páginas.

- **Lista de abreviaturas (facultativo)**

Podrían enumerarse como ayuda para el informe las abreviaturas o siglas que utilice.

Estas tres últimas secciones deberían prepararse al final puesto que debe incluir los números de la página de todos los capítulos y sus secciones en el índice y debe estar seguro de que no hay ningún error en cuanto a la numeración definitiva de figuras y tablas.

1. **Introducción**

La introducción es una parte relativamente fácil del informe que puede redactarse después de que se haya hecho el primer borrador de los resultados. Debería ciertamente comprender algunos datos sobre antecedentes del país, la condición de salud de la población, y los datos del servicio de salud relacionados con el problema que usted ha estudiado. Puede ligeramente revisar la sección correspondiente de su propuesta de investigación o añadir algunos párrafos y utilizarlos en este lugar.

A esto debería seguir la enunciación del problema que también podría ser una forma revisada de su propuesta de investigación con comentarios o nuevos datos que se basen en la

experiencia adquirida en la investigación, si fueran útiles. Debería incluirse un párrafo indicando lo que espera lograr con los resultados del estudio.

Debe proporcionarse a continuación una lista breve de la bibliografía correspondiente a su tema de estudio. (Consulte el **Módulo 5** y su propuesta de investigación). En esta sección deberían incluirse puntos pertinentes que ayuden al lector:

- a entender el problema proporcionando una lista de la información disponible sobre el mismo y
- a entender los métodos de investigar o resolver el problema.

NOTA: Esta sección NO debería ser un resumen de todos los documentos y libros sobre el tema. Aplique la selectividad recordando que esta sección sirve para dar apoyo a su estudio y no para hacer alarde de su capacidad en cuanto a leer la bibliografía.

2. OBJETIVOS

Deberían incluirse los objetivos generales y específicos. De ser necesario puede ajustarlos ligeramente en cuanto a estilo y orden. Sin embargo, no debe cambiar su índole básica. Si no puede satisfacer algunos de los objetivos debe indicarlo en la sección de metodología y en el análisis de los resultados.

3. METODOLOGÍA

Debe describir la metodología que ha seguido para recopilar los datos. En ésta deben incluirse los detalles correspondientes a:

- el tipo de estudio;
- las variables respecto a las cuales recopiló los datos;
- la población de la que seleccionó su muestra;
- el tamaño de la muestra y el método de muestreo;
- los procedimientos de recopilación de datos:
 - fuerza de los datos (tarjetas, domicilios, registros de clínicas, etc.);
 - la forma en que recopiló los datos y quién lo hizo;
 - los procedimientos para el análisis de los datos incluidos, las pruebas estadísticas (de ser aplicables).

Si se ha apartado del diseño original del estudio que presentó en su propuesta de investigación ha de explicar por qué y hasta qué punto. Han de indicarse las consecuencias de apartarse en cuanto a satisfacer algunos objetivos de su estudio. Si la calidad de algunos de los datos es deficiente, esto debería describirse puesto que pueden llevar posiblemente a sesgos en alguna dirección.

4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La presentación sistemática de sus resultados y conclusiones en relación con los objetivos de la investigación es la parte esencial de su informe.

Puede completar la descripción de los resultados con un número limitado de tablas o de gráficos que resuman los mismos. El texto resultará más vivo si ilustra algunos de los resultados con ejemplos en los que se empleen las propias palabras de los interpelados, o con observaciones y estudios de casos que registró durante el trabajo de terreno.

5. ANÁLISIS

Pueden analizarse los resultados en relación con sus objetivos o por grupos de variables relacionadas entre sí. En el análisis deberían también mencionarse otros estudios afines que prestan apoyo a sus propios resultados o los contradicen. También es importante presentar y analizar las limitaciones del estudio. En el análisis de los resultados pueden también incluirse algunas conclusiones generales.

Nota:

En el texto y en los anexos deberían incluirse suficientes detalles para que los profesionales puedan seguir la forma en que usted demuestra sus resultados y conclusiones. En el informe deberían incluirse explicaciones suficientemente claras para que sea posible repetir el estudio, si así se deseara.

6. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones deberían dimanar lógicamente del análisis de los resultados. Pueden resumirse por grupos a los que vayan dirigidas, por ejemplo:

- responsables de política;
- administradores de salud y de ramos relacionados con la salud a nivel de distrito o inferior;
- personal de salud y de ramos relacionados con la salud que podrían llevar a la práctica las actividades;
- posibles clientes;
- la comunidad en general.

Recuerde que los más interesados en esta sección son los grupos orientados hacia la acción.

Al presentar las recomendaciones, no solamente haga uso de los resultados de su estudio, sino también de otros datos de apoyo procedentes de diversas fuentes y de la información de que disponga sobre otros factores correspondientes. Deben someterse a debate las recomendaciones con todos los interesados, antes de que se completen.

Si sus recomendaciones son breves, podría incluirlas en su resumen de resultados y recomendaciones y omitirlas como independientes.

• **Referencias**

En el texto puede numerar las referencias en el orden en que se presentan, y hacer una lista de las mismas en el mismo orden en la sección de referencias. Otra posibilidad es indicar los nombres de los autores en el texto, seguidos de la fecha de publicación en paréntesis, por ejemplo (Shan 1990). En la lista de referencias se presentan las publicaciones por orden alfabético de los apellidos de los autores principales (véase el **Módulo 5**).

Puede seleccionar cualquiera de estos métodos, pero si desea publicar un artículo debe seguir el método que se utilice en la revista a la que envíe el artículo.

• **Anexos o Apéndices**

Debe incluirse en los anexos la información necesaria para que los profesionales puedan seguir sus procedimientos de investigación y el análisis de los datos.

Podría también incluirse en los anexos la información que fuera útil para categorías especiales de lectores, pero que no sea de interés para el promedio de los lectores.

Pueden citarse como ejemplo de información de los anexos los siguientes:

- tablas mencionadas en el texto pero relegadas a los anexos para que el informe sea breve;
- listas de criterios, definiciones y organigramas;
- listas de hospitales, distritos, aldeas, etc., que hayan participado en la investigación;
- todos los instrumentos para la recopilación de los datos.

Estilo

Recuerde que los lectores:

- no tienen mucho tiempo libre;
- tienen ante sí muchos otros asuntos urgentes que requieren su interés y atención; y
- no son probablemente muy versados en la "jerga de la investigación".

Por consiguiente, las normas son:

- **Simplificar.** Concentrarse en lo esencial.
- **Justificar.** No afirmar nada que no se base en los hechos.
- **Cuantificar.** Evite decir "muchos", "pocos", en lugar de decir "casi el 75%" o "uno de cada tres", etc.
- **Ser preciso y concreto.**
- **Informar, no impresionar.** Evitar las exageraciones.
- **Utilizar oraciones breves.**
- **Utilizar lo menos posible adverbios y adjetivos.** Uniformidad en el uso de tiempos del pasado (pasado, pretérito imperfecto).
- **De ser posible no utilice la forma pasiva.**
- **Tratar de ser claro, lógico y sistemático en la presentación.**

Estructura del informe

Es importante considerar una buena estructura material del informe que le ayude a:

- dar desde el principio una buena impresión;
- alentar a que el lector lo lea ; y
- dar una idea de la forma de presentar los textos y materiales para que el lector pueda determinar rápidamente lo que haya de leer en primer lugar.

Debe prestar particular atención a asegurarse de que:

- se presenta de forma atractiva la página de cubierta o carátula; un índice claro de materias;

- hay uniformidad en cuanto a márgenes y espaciado.
- hay uniformidad de títulos y subtítulos (p.ej., mayúsculas, subrayado, para títulos de capítulos; mayúsculas para títulos de las secciones importantes; minúsculas, subrayado para títulos de sus secciones, etc.);
- es buena la calidad de la mecanografía y de las fotocopias. Corregir cuidadosamente los borradores (véase información más detallada en Keithly and Schreiner, 1971);
- se numeran las figuras y las tablas, con títulos claros y etiquetas para columnas e hileras, etc.;
- hay precisión y uniformidad en citas y referencias.

Preparando el primer borrador del informe

Prepare un ESBOZO escrito del informe. El esbozo le ayudará a organizar sus pensamientos y es un paso esencial para redactar un informe lógico y ordenado.

En el esbozo deberían incluirse:

- títulos de las secciones principales del informe;
- títulos de las subsecciones;
- puntos que han de destacarse en cada sección; y
- lista de tablas y figuras, (si son pertinentes), para ilustrar cada sección.

El esbozo del capítulo sobre resultados y conclusiones es el más difícil. El debatir con los miembros de su equipo de la relación de los principales resultados y conclusiones de sus datos con los objetivos y con las variables, será de ayuda para estructurar los resultados de forma lógica y uniforme.

- La primera sección de resultados y conclusiones es habitualmente una descripción de la muestra, por ejemplo en términos de lugar, edad, sexo y otras variables pertinentes sobre antecedentes.
- Seguidamente, dependiendo del diseño del estudio, puede proporcionar más información sobre el problema o sobre las variables dependientes de su estudio.
- A esto puede seguir un análisis de las distintas variables independientes en relación con el problema.

Puede empezar con una lista de títulos y de subtítulos, dejando espacio amplio entre éstos para que pueda escribir en borrador palabras claves relacionadas con lo que piensa escribir en relación con cada título. Es aconsejable numerar las secciones y las subsecciones a medida que las escribe.

Por ejemplo, en un estudio sobre desnutrición, el capítulo sobre "Resultados y Conclusiones" puede ser más o menos como el siguiente:

CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

4.2 GRAVEDAD Y VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA DESNUTRICIÓN EN EL DISTRITO X

4.3 CAUSAS POSIBLES DE DESNUTRICIÓN

- 4.3.1 Disponibilidad limitada de alimentos
- 4.3.2 Utilización no óptima de los alimentos
- 4.3.3 Predominio grande de enfermedades contagiosas
- 4.3.4 Acceso limitado a los servicios mch y de cura
- 4.3.5 Conclusiones

Este método de numerar es flexible y puede ampliarse según las necesidades con nuevos títulos o subtítulos. Le permite mantener una idea general del proceso cuando los miembros de los diversos grupos trabajan simultáneamente respecto a partes distintas. Si sus resultados fueran muy complicados de forma que necesitara sub subtítulos con cuatro o cinco números, puede decidir subdividir los resultados en varios capítulos. (Además, puede pensar en que algunas de las subsecciones no estén numeradas, si queda claro el título principal al que corresponden. Sin embargo, mantenga toda la numeración hasta el borrador definitivo, puesto que le ayudara a mantener el orden en su informe cuando diversos miembros del grupo trabajen en relación con distintas secciones.)

Las tablas y figuras del texto requieren números y títulos claros. Es aconsejable utilizar en primer lugar el número de la sección a la que pertenece la tabla. En el último borrador puede decidir numerar por orden las tablas y las figuras.

Incluya en el texto solamente las tablas y las figuras que presenten los resultados principales y que requieran un análisis más profundo. El resto puede relegarse a los anexos, o, si no aclaran puntos interesantes, podrían omitirse.

Observe que no es necesario describir los detalles de una tabla que incluya en el informe. Solamente presente las conclusiones principales.

El primer borrador nunca es el definitivo. Por consiguiente, concéntrese en primer lugar en el contenido más que en el estilo. No obstante, es aconsejable que desde el principio estructure los párrafos del texto, y procure redactar cada oración de forma clara y precisa.

Notas:

Nunca empiece a escribir sin un esbozo. Asegúrese de que todas las secciones escritas tienen su título y su numeración en armonía con el esbozo antes de que empiece la mecanografía. Cuelgue el esbozo de forma visible en la pared de forma que todos observen inmediatamente cualquier adición o modificación.

Haga la mecanografía del primer borrador a doble espacio con grandes márgenes de forma que pueda fácilmente escribir comentarios y correcciones del texto.

Haga varios ejemplares del primer proyecto de forma que cuente con uno o más ejemplares para trabajar sobre ellos y un ejemplar en el que inserte las revisiones finales que haya de entregar para mecanografía.

Preparación del segundo borrador

Cuando se haya completado el primer borrador de los resultados y conclusiones, todos los miembros del grupo de trabajo y los facilitadores deben leerlo con atención crítica y presentar sus comentarios.

Al leer el borrador deben guardarse en la mente las siguientes preguntas:

- ¿Se han incluido todos los resultados importantes?
- ¿Son las conclusiones una consecuencia lógica de los resultados? Si hay alguna aparente contradicción en los resultados, ¿se ha sometido a debate y explicado el por qué? ¿se ha manifestado alguna debilidad en la metodología?
- Hay repeticiones en el borrador que habrían de suprimirse?
- ¿Sería posible condensar el contenido? En general el texto gana si se abrevia. Algunas partes menos pertinentes en cuanto a medidas a adoptar pudieran incluirse en los anexos. Verifique si pueden abreviarse algunos párrafos descriptivos y si podrían iniciarse mediante una oración conclusiva.
- ¿Armonizan los datos del texto con los de las tablas? ¿Son las tablas uniformes (con el mismo número de informadores por cada categoría), están numeradas en orden, y tienen títulos claros?
- ¿Es el orden de los párrafos y subsecciones lógico y uniforme?
- ¿Existe una transición suave entre los párrafos y secciones sucesivos? ¿Es la redacción de los resultados y conclusiones precisa y clara?

Los autores de cada sección pueden preparar un segundo borrador, teniendo en cuenta todos los comentarios presentados. Sin embargo, puede pensar en designar a dos editores que redacten la versión completa.

Entre tanto, otros miembros del grupo pueden escribir nuevamente las secciones de introducción. Las secciones de INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS y METODOLOGÍA de su propuesta original de investigación pueden servir en muchos casos, una vez revisadas y ajustadas (véase la página 8).

En este momento puede redactarse el primer borrador del resumen (véase la página 7).

Ultimando el informe

Es aconsejable que alguien de los otros grupos y facilitadores lea el segundo borrador y emita un juicio respecto a los puntos mencionados en la sección anterior. Seguidamente debería prepararse la versión definitiva del informe. En esta ocasión debe prestar extremada atención a la presentación: estructura, estilo y uniformidad en la ortografía.

Emplee de forma uniforme el pasado de los verbos. Las descripciones de la situación sobre el terreno pueden presentarse en el pasado (por ejemplo cinco de las familias tenían una propiedad inferior a un acre de terreno). Las conclusiones respecto a los datos se presentan habitualmente en presente (por ejemplo "los tabús en cuanto a alimentación apenas repercuten en la condición de nutrición de niños pequeños. Algunas especies de pescado y de carne prohibidas para algunas tribus raramente aparecen en la dieta diaria de alimentación").

Verifique por último si el informe se lee con facilidad pasando revista a las páginas y leyendo la primera oración de cada párrafo. Esto le dará una impresión clara de la organización y de los resultados de su estudio, de forma que pueda llegar a la conclusión de que hizo todo lo posible para mejorar la presentación de su informe.

TRABAJO EN GRUPO

1. **Escriba un esbozo de su informe en un rotafolio**, después de examinar sus objetivos, sus fuentes de información y los resultados del análisis de sus datos. Ponga especial atención al capítulo de resultados para ver si las secciones y subsecciones se presentan de forma lógica. Enumere las secciones y subsecciones propuestas. Cuelgue en la pared el esbozo en un lugar visible. Deje suficiente espacio entre las líneas para que pueda añadir texto (p.ej., más subdivisiones) y para modificaciones.
2. **Empiece a escribir lo relativo a los capítulos sobre resultados y conclusiones**. Decida en colaboración con su facilitador si ha de interpretar los datos que presentan los resultados en función de variables, de objetivos o de la población de estudio. Si no está seguro al principio acerca del método mejor para organizar la presentación, anote de todos modos sus resultados e interpretaciones. En el segundo borrador puede decidir acerca de una nueva organización y abreviar la presentación. **Reparta las tareas de redacción** entre subgrupos de una o dos personas.
3. **Elabore los capítulos sobre introducción** (antecedentes, enunciación y examen de la bibliografía), objetivos y metodología adaptando lo preparado a la propuesta.
4. **Por último, elabore el resumen**, siguiendo el esbozo presentado anteriormente en esta sección. Emplee por lo menos medio día para esto, trabajando sistemáticamente.
5. **Siga de cerca el progreso logrado en la redacción y en la mecanografía**, haciendo notas en el rotafolio en el que está escrito el esbozo de su informe.
6. **Pase revista al primer borrador con todo el grupo** verificando si hay lagunas, repeticiones, etc., antes de que prepare el segundo borrador. Pida a un facilitador de otro grupo que lea todo el proyecto de informe antes de enviarlo para la mecanografía final.

Referencias:

Huth, E.J. 1982. How to write and publish papers in the medical sciences (2 ed). William & Wilkins, Baltimore, MD, Estados Unidos.

Keithly, Schreiner. 1971. A manual of style for the preparation of papers and reports. South Western Publishing Co.

Osborn, M.L. 1971. The preparation of a scientific paper. British Journal of Medical Education, 5, 248-252.

Paton, A. 1979. Write a paper. In How to do it: Artículos publicados en el British Medical Journal. British Medical Association, Londres, Reino Unido, pp. 207-212.

Notas para el instructor

Módulo 31: REDACCIÓN DEL INFORME

Horario y métodos didácticos

1 hora Introducción y debate

Varios días Trabajo en grupo

Introducción y debate

- Ponga el esbozo de los informes de investigación en una hoja transparente para proyección y sométalos a debate punto por punto. Destaque que tendrán prioridad los resultados y las conclusiones, el debate y las recomendaciones.
- Tome como ejemplo la presentación de uno de los grupos que sirva de modelo posible de esbozo del capítulo sobre resultados y conclusiones, con títulos y subtítulos.

Explique el sistema de numeración, asegurándose de que hay uniformidad en cuanto a la presentación de títulos y subtítulos de forma que pueda hacer uso del ejemplo para ilustrar más tarde la estructura apropiada.

- Pida a los participantes que propongan los criterios que utilizarían para emitir un juicio acerca de su primer borrador, antes de que les dé las directrices.
- Utilice ejemplos de las propuestas de investigación preparadas por los diversos grupos al debatir acerca de la forma en que la enunciación del problema, los objetivos y la metodología deberían adaptarse al informe final.

Preste atención a la necesidad de modificar el uso del tiempo futuro del verbo en la propuesta convirtiéndolo en la forma de presente y de pasado, si sospecha que algunos de los grupos no han prestado atención a este aspecto.

Trabajo en grupo

- Asegúrese de que todos los grupos preparen en primer lugar un esbozo de sus informes, aplicando como punto de partida el esbozo presentado en el módulo. Pida a los grupos que cuelguen de la pared los esbozos de forma que puedan verlos todos los miembros de sus grupos.
- La mayoría del tiempo se dedicará a las secciones sobre resultados y conclusiones, al debate y a las recomendaciones. En opinión de algunos grupos podría mejorarse la presentación de estas secciones si se pusieran en un orden algo distinto. (Por ejemplo, pudiera ser más lógico en algunos proyectos que las secciones tuvieran los títulos de: 4. Resultados, 5. Debate y conclusiones y 6. Recomendaciones). Hágales saber que pueden utilizar la clase de esbozo y de sistema de presentación de los textos que consideren más adecuadas para su propio informe. Someta a debate con los grupos la forma de estructurar más lógicamente esta parte de la presentación.
- Debería empezarse con la redacción de los resultados y conclusiones. Solamente después de contar con un borrador razonablemente escrito debe empezar a escribir los capítulos de introducción.

- Asegúrese de que todos los miembros del grupo tienen una tarea de redacción, por ejemplo, haciendo que escriban por pares. Si algunos de los participantes nunca han escrito algo, puede ser que necesiten una ayuda intensiva. Puede hacer que escriban varios párrafos y seguidamente volver a escribir la página con ellos, para darles un ejemplo.
- Si los grupos no tienen ninguna experiencia en cuanto a redacción, habrá que proporcionarles guía explícita relativa a los puntos que deben verificar cuando examinen su primer borrador, incluida la estructura básica del informe.
- Es aconsejable someter a debate las ideas sobre posibles recomendaciones en el momento en que se redacta lo relativo a resultados y conclusiones. Deberían anotarse estas ideas inmediatamente (preferiblemente en un rotafolio) para que puedan aplicarse al redactar las recomendaciones.
- Todos los facilitadores deben presentar sus comentarios respecto a la sección de resumen que prepare cada grupo. Cada facilitador debe también leer y hacer observaciones respecto al proyecto completo de informe de otro grupo, antes de que se envíe para la mecanografía definitiva.

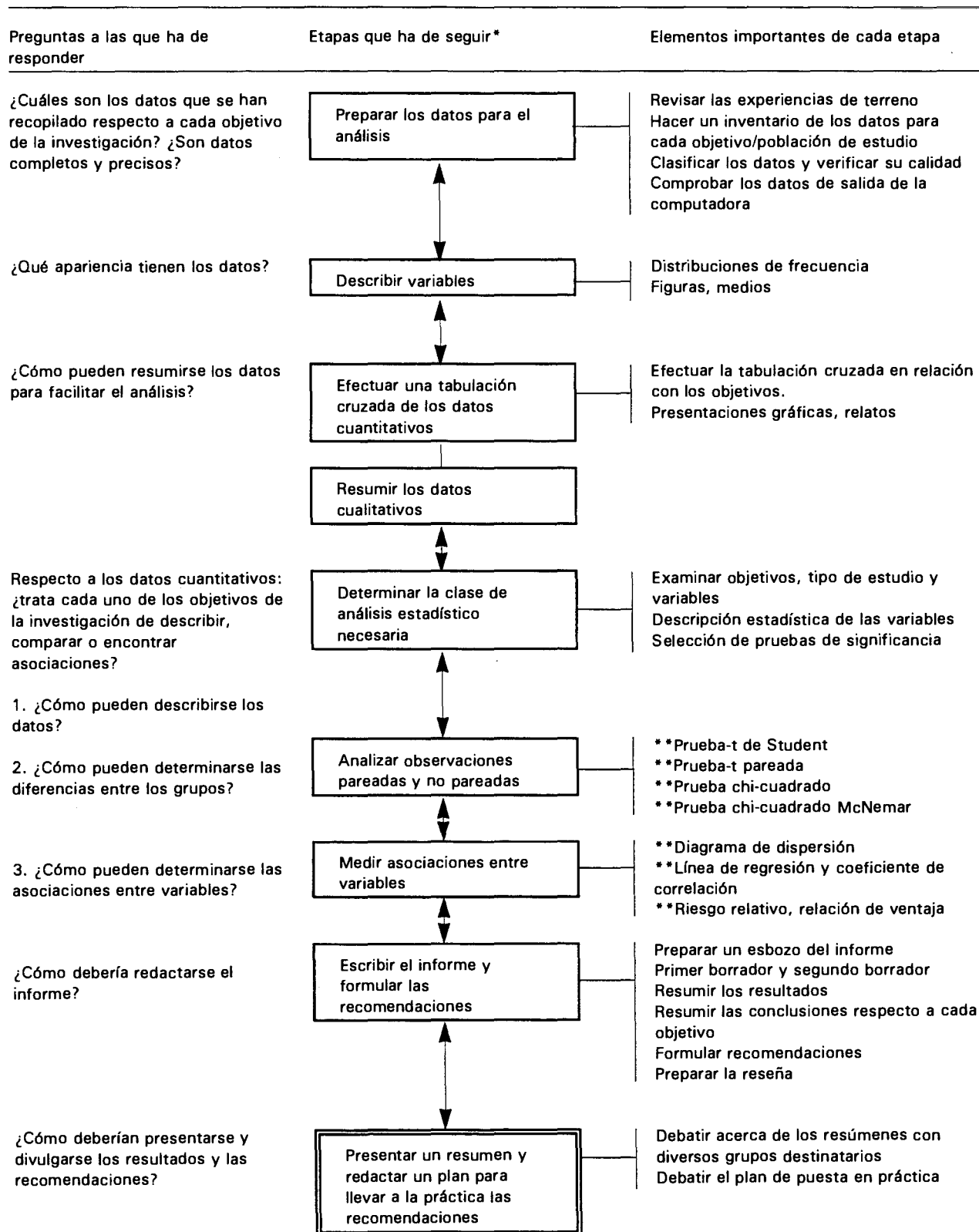
Serie de capacitación en investigación sobre sistemas de salud

Volumen 2, Parte II: Análisis de datos y redacción de informes

Módulo 32:

FOMENTO DE LA UTILIZACIÓN DE LOS RESULTADOS

ETAPAS EN EL ANÁLISIS DE LOS DATOS Y EN LA REDACCIÓN DEL INFORME.



*No es necesario que las etapas se realicen en el orden de este diagrama. Puede ajustarse el orden de acuerdo a las necesidades del taller.

**Estos elementos son facultativos y pueden omitirse si no son pertinentes en determinado curso.

Módulo 32: FOMENTO DE LA UTILIZACIÓN DE LOS RESULTADOS

OBJETIVOS

Al terminar esta sesión, usted debe ser capaz de:

1. **Presentar** un resumen de sus resultados y recomendaciones a los administradores de salud y a otras partes interesadas.
2. **Redactar** un plan de acción para promover la puesta en práctica de las recomendaciones.

I. Introducción

II. Presentación de los resultados de la investigación a los administradores de salud

III. Presentación de los resultados y recomendaciones principales a otras partes interesadas

IV. Proyecto de un plan de acción

I. INTRODUCCIÓN

Hay varias formas de fomentar la utilización de los resultados de su investigación:

- Presentar los resultados de la investigación a los administradores de salud y a los líderes de la comunidad;
- Presentar los resultados de la investigación a otras partes interesadas;
- Redactar un plan de acción para promover la puesta en práctica de las recomendaciones de su estudio.

Pudiera ser que una combinación de estas tres opciones sea el modo más eficaz de promover la utilización de sus resultados.

II. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN A LOS ADMINISTRADORES DE SALUD

El objetivo de la ISS es proporcionar información a los administradores para facilitarles la toma de decisiones. Por consiguiente, un paso extremadamente importante en el proceso de investigación sobre sistemas de salud es la presentación del informe a los administradores competentes de forma que pueda conversar con ellos acerca de los resultados y de las recomendaciones. Esta debe ser una presentación cara a cara, en la que se tenga la oportunidad de debatir acerca del contenido. Habitualmente no basta remitir meramente a los administradores un ejemplar del informe o del documento de investigación.

Para asegurarse de que tales presentaciones son útiles y productivas:

1. Seleccione atentamente la audiencia

Esté seguro de que se invita a los administradores pertinentes y a las personas principales del personal. Entre estos pueden incluirse por ejemplo el personal clínico, el personal de supervisión, el personal de trabajo de terreno, el personal de otros sectores y de organismos interesados y de ser conveniente los líderes de la comunidad.¹ Puede ser necesario hacer más de una presentación y modificar el estilo y el contenido para adaptarlo a cada tipo de audiencia.

2. Asegúrese de que se asigna tiempo suficiente para la presentación y para el debate

Como mínimo debería asignarse media hora a cada una de estas partes. Sin embargo, puede ser que el debate se prolongue algo más si se incluyen las opciones de llevar a la práctica las recomendaciones.

3. Organice su presentación

Su presentación debe constar de:

- Una introducción breve, incluida una enunciación del problema, objetivos del estudio, instrumentos de muestreo y de recopilación de datos que se utilizaron.

¹ Puede hacerse una presentación independiente para la comunidad en su totalidad, o para los pacientes que han participado en su estudio. (Véase la sección III). Si los líderes de la comunidad son dirigentes importantes que pueden utilizar sus resultados deben participar en el diálogo con los administradores de salud, respecto a la forma en que deberían llevarse a la práctica las recomendaciones y, por tanto, deberían ser invitados a la primera presentación.

- Los resultados principales, enumerados en un orden lógico (p.ej., empezando con una descripción del problema, seguida de las principales variables que influyen en el mismo).
- Las recomendaciones, en las que se siga aproximadamente el mismo orden.

Sería preferible preparar recomendaciones por separado para los dirigentes, para los administradores de salud, para el personal de salud y para los miembros de la comunidad. Esto daría la oportunidad de conversar con cada grupo.

Recuerde que básicamente su audiencia desea saber acerca de:

"La forma en que puede resolverse este problema" por lo que:

- Evite la jerga técnica;
- NO sobrecargue la audiencia con datos estadísticos. Presente los resultados pertinentes que exigen medidas correctivas. (Sin embargo, puede presentar una o dos tablas en apoyo de sus conclusiones principales en hojas transparentes para proyección, o ilustrarlas con una observación interesante).
- Sea muy concreto en sus recomendaciones relativas a las medidas que hayan de adoptarse para resolver el problema. Si en su investigación se indica que existen varias opciones viables, describa las alternativas y sus posibles ventajas e inconvenientes. (Hay personas que no se sienten felices cuando alguien les dice "lo que tienen que hacer". En lugar de esto presénteles varias opciones, que ilustren claramente la información que proporcionan sus conclusiones y que puede ayudar a la audiencia a seleccionar una alternativa, y deje que los administradores y la comunidad tomen la decisión definitiva).

4. Prepare ayudas audiovisuales apropiadas

Tenga suficientes copias del resumen de resultados y recomendaciones para todos los que estén presentes. Si la presentación tiene lugar después de que haya completado su informe, tenga preparadas algunas copias del informe completo para aquellos que estén más implicados o interesados.

Prepare hojas transparentes para proyección, diapositivas o rotafolios para destacar los puntos más importantes de su presentación (por ejemplo, el problema, los objetivos principales, los resultados principales y las recomendaciones que atañen a medidas que deberían adoptar los que le están escuchando).

5. Prepárese para debatir acerca de la lógica y de la viabilidad de las recomendaciones

También debe estar preparado para aceptar sugerencias, críticas y reacciones y para incorporar modificaciones apropiadas.

6. Designe a dos miembros de su equipo para que anoten lo que ocurra en esta sesión

Asegúrese de que se deja constancia del debate en actas adecuadas, especialmente respecto a las decisiones y a las medidas de seguimiento en las que se convenga. Estas actas deben enviarse subsiguientemente a todos los que estuvieron presentes, así como a las personas principales que fueron invitadas pero que no pudieron acudir personalmente.

TRABAJO EN GRUPO, PARTE I

1. Prepare su presentación para un grupo determinado. Tome tiempo suficiente para elaborar la presentación - por lo menos medio día para redactar el esbozo de lo que va a presentar y las notas que necesite y para adaptar su "resumen de resultados y recomendaciones importantes" para distribuirlo de ser necesario. Reserve otro medio día para la mecanografía, correcciones, copias del resumen y hojas sueltas y para preparar las hojas transparentes de proyección o los rotafolios.
2. Toda la presentación puede estar a cargo del investigador principal pero también es posible asignar diversas partes de la presentación a distintos miembros del grupo.

III. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS Y RECOMENDACIONES PRINCIPALES A OTRAS PARTES INTERESADAS (EJEMPLOS)

Comunidad o pacientes

Si su investigación se refiere a un problema que afecta a los miembros de la comunidad o a determinados pacientes y si ha entrevistado a varios de ellos, se recomienda que les presente también los principales resultados y recomendaciones de su informe.

Su presentación puede tener diversos objetivos:

- Informar a los líderes de la comunidad, a los pacientes o a la comunidad en general acerca de sus resultados;
- Verificar si están de acuerdo con sus conclusiones respecto a la índole, magnitud y causas del problema, basándose en su propia experiencia;
- Pedir nueva información o dirigir nuevas preguntas que hayan dejado de hacerse;
- Informarles brevemente acerca de las recomendaciones presentadas a los dirigentes políticos y a los administradores;
- Concentrarse en las recomendaciones que les atañen, para obtener su opinión sobre la conveniencia o viabilidad y conseguir su apoyo en cuanto a las medidas que ellos mismos deberían adoptar;
- Obtener nuevas sugerencias dirigidas a la acción.

Otros investigadores

Aunque la acción es el primer objetivo de la investigación, no debe dejarse de lado su importancia científica. Los investigadores en los departamentos de salud comunitaria y de ciencias sociales pueden, por ejemplo, estar interesados en los métodos que aplicó y en los resultados de su investigación. Es, por consiguiente, importante invitarlos a una presentación oficial de sus resultados o comunicarles los resultados durante seminarios o reuniones organizados por las instituciones de investigación interesadas.

También puede pensar en publicar el informe en un boletín o revista internacional de investigación.

LA PRENSA

Comunicar los resultados de la investigación a la prensa constituye una buena estrategia para fomentar el interés y el apoyo en la investigación. Es importante recordar que se trata de información con un ángulo de interés humano que es atractivo para la prensa. Por consiguiente, el investigador puede hacer destacar tales aspectos. Sin embargo, también es importante pensar en el enfrentamiento con los administradores de salud, con los proveedores de la atención de salud, o con la comunidad, al entregar información a los medios de comunicaciones. Esto podría poner en peligro el uso de los resultados y la colaboración futura. Una estrategia eficaz sería la de implicar a los administradores de salud y a los líderes de la comunidad apropiados en el envío de los resultados a la prensa.

IV. PROYECTO DE UN PLAN DE ACCIÓN

Al elaborar su propuesta de investigación, debatió en grupo los resultados concretos que espera obtener de su estudio y la forma en que podría promoverse la utilización de estos resultados.

Ya se ha dado un paso importante implicando a los administradores de salud, así como a la población objeto de la investigación, en la formulación de las recomendaciones.

En este momento debe proseguir averiguando la forma en que puede prestar ayuda para que se lleven a la práctica estas recomendaciones. Examine nuevamente la sección de su propuesta de investigación en la que ya presentó algunas sugerencias relativas a la forma en que pudieran utilizarse sus resultados e introduzca algunas mejoras o ajustes.

1. Debata acerca de las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles de las recomendaciones puede usted mismo llevar a la práctica sin más autorización o apoyo especial
- ¿Cómo piensa ponerlas en práctica?
- ¿En qué recomendaciones se requiere el apoyo de otras autoridades? (Indique las autoridades así como el apoyo necesario).
- ¿De qué forma puede alentar al apoyo?

2. Redacte un plan de acción para el año venidero, o de ser posible, para un período más prolongado, indicando:

- las actividades que pueden realizarse sin necesidad de nueva autorización, el calendario correspondiente de fechas, las personas responsables y la forma de llevarlas a la práctica;
- sugerencias de acción y pasos que deben tomarse para alentar a su ejecución.

3. Si hay varias acciones concretas que deben tomarse o que requieren planes detallados por parte de diversas partes, puede considerar la **celebración de un taller de planes de acción**. En esta ocasión los diversos grupos implicados podrían colaborar en estudiar los detalles de los resultados y recomendaciones y elaborar un "plan de acción". Podría ampliarse la presentación a administradores y líderes de la comunidad para incluir esta fase de los planes de acción, o podría programarse un taller por separado, después de que los principales dirigentes hayan dedicado su tiempo a examinar los resultados y sus implicaciones.

El taller podría ser de una duración variable, desde un par de horas hasta un par de días, dependiendo del tamaño del estudio y de la índole de las medidas que hayan de incluirse en los planes. Si se opta por el formato más prolongado, pudiera pensar en una breve visita sobre el terreno a algunos de los lugares de la investigación antes de que el grupo empiece la fase de "planes de acción" del taller.

Cuando se hayan redactado los planes, asegúrese de que los grupos de trabajo tienen en cuenta las actividades y las tareas que han de completarse, se seleccionan las personas responsables, la fecha de celebración y los recursos necesarios.

TRABAJO EN GRUPO, PARTE II

1. De ser aplicable, prepare un plan de presentación para los miembros de la comunidad o los pacientes y determine la forma de conocer y apreciar su reacción ante los resultados y recomendaciones de la investigación.
2. Redacte un plan para poner en práctica los resultados de su estudio.
3. Si el plan de puesta en práctica de los resultados requiriera la participación de varias personas u organizaciones, considere si sería útil celebrar un "taller de planes de acción", y, de ser así, prepare los planes preliminares.

Nota.- Mientras se mecanografía la versión definitiva de su informe, puede que tenga tiempo para llevar a cabo este trabajo en grupo. De lo contrario habrá de completarse antes de que se termine el taller. Procure hacer la mayor cantidad posible de esta planificación mientras se celebra el taller.

Notas para el instructor

Módulo 32: FOMENTO DE LA UTILIZACIÓN DE LOS RESULTADOS

Horario y métodos didácticos:

20 minutos Introducción y debate

Introducción y debate

Es importante presentar este módulo antes de que los participantes inicien la preparación del resumen de sus resultados y recomendaciones.

Nota:

Destaque que el resumen por escrito debería añadirse al informe inmediatamente después de las expresiones de agradecimiento.

Trabajo en grupo

Se recomienda que al presentar los proyectos de investigación **se distribuya el resumen con la totalidad de las recomendaciones a todos los participantes en el curso y a los huéspedes de honor**, para destacar su participación en el debate. Pueden presentarse en rotafolios o en hojas transparentes de proyección los detalles acerca de los objetivos concretos del estudio, la metodología y los resultados (p.ej., algunas tablas o gráficos fundamentales).

Oficina Principal

IDRC, PO Box 8500, Ottawa, Ontario, Canadá K1G 3H9

Oficina Regional para Asia Sudoriental y Oriental

IDRC, Tanglin PO Box 101, Singapur 9124, República de Singapur

Oficina Regional para Asia Meridional

IDRC, 11 Jor Bagh, New Delhi 110003, India

Oficina Regional para África Oriental y Meridional

IDRC, PO Box 62084, Nairobi, Kenya

Oficina Regional para Oriente Medio y África del Norte

IDRC, PO Box 14 Orman, Giza, El Cairo, Egipto

Oficina para Sudáfrica

IDRC, Ninth Floor Braamfontein Centre, Corner Bertha and Jorissen Streets, Braamfontein, 2001 Johannesburg, Sudáfrica

Oficina Regional para África Occidental y Central

IDRC, BP 11007, CD Annexe, Dakar, Senegal

Oficina Regional para América Latina y el Caribe

IDRC, Casilla de Correos 6379, Montevideo, Uruguay

Le rogamos que dirija sus solicitudes de información acerca del CIID y de sus actividades a la oficina del CIID de su región.

RESEÑA DE LOS AUTORES

Corlien M. Varkevisser, PhD, MPH, socióloga-antropóloga y médica de profesión, especializada en salud pública. Como miembro del personal del Instituto Real Tropical, Amsterdam, y jefa de la Dependencia de Atención Primaria de Salud (APS), obtuvo amplia experiencia en la investigación sobre sistemas de salud y en la gestión de APS en África Subsahariana. La Dra. Varkevisser es una de las coiniciadoras del Proyecto para fortalecimiento de los sistemas de prestación de salud en África Meridional y ha estado destinada en la oficina subregional de la OMS en Harare como administradora del proyecto ISS conjunto desde que se inició en abril de 1987.

Indra Pathmanathan, MMBS, MPH, es una doctora que se especializa en salud pública y que está actualmente trabajando en el Ministerio de Salud de Malasia, anteriormente era miembro del personal académico de la Universidad de Malaya. En su calidad de Jefe del programa ISS de Malasia desde que se inició, la Dra. Pathmanathan ha sido responsable de elaborar y llevar a la práctica diversas estrategias de ISS que han sido repetidas en otros países. Entre estas estrategias pueden citarse los programas de capacitación en ISS y de garantía de calidad para responsables de la toma de decisiones en ministerios, para médicos y para otras personas en los equipos de salud de distrito, en los hospitales y en las universidades. La Dra. Pathmanathan es miembro del Grupo de asesoramientos en ISS, de la OMS, Ginebra y coeditora de Bridge.

Ann Brownlee, MA, PhD, es una socióloga de medicina que se especializa en la investigación, planificación y evaluación de sistemas de salud y en otros aspectos de la atención de salud que trascienden las fronteras culturales. Actuó de coordinadora de investigación y de evaluación del proyecto para fortalecimiento de los sistemas de prestación de salud en África Occidental y Central (SHDS) durante una serie de años, cuando trabajaba en colaboración con la OMS/AFRO y con colegas de África y de todo el mundo para elaborar un programa de capacitación y de pequeñas subvenciones para fines de ISS y para publicar un curso de capacitación en ISS que fue el precursor de este volumen. Actualmente trabaja como consultora en salud internacional para grupos tales como la OMS, IDRC, y Wellstart imparte cursos como profesora de la Universidad de California en San Diego.

