

Lineamientos básicos para el desarrollo de una operación estadística



6



DANE
Para tomar decisiones



**TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

Lineamientos básicos para el desarrollo de una operación estadística

Segunda edición



EDANE
Para tomar decisiones



**TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

Estrategia para el Fortalecimiento Estadístico Territorial

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO
NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE)**

MAURICIO PERFETTI DEL CORRAL

Director

JUAN CARLOS GUATAQUI ROA

Subdirector

ALEXANDRA NAVARRO ERAZO

Secretario General (E)

Directores técnicos

EDUARDO EFRAÍN FREIRE DELGADO

Metodología y Producción Estadística

NELCY ARAQUE GARCÍA

Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización

LILIANA ACEVEDO ARENAS

Censos y Demografía

HENRY ANTONIO MENDOZA TOLOSA

Síntesis y Cuentas Nacionales

MIGUEL ÁNGEL CÁRDENAS CONTRERAS

Geoestadística

CAROLINA GUTIÉRREZ HERNANDEZ

Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística

Edición 2013

SEGUNDA EDICIÓN 2013

Dirección de Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización (DIRPEN)

Nelcy Araque García

Coordinación Técnica

María Teresa Rojas Linares

Equipo Técnico

Arelí Moreno Fonseca, Oscar Javier López, Ana Cecilia Olaya

Con el aporte de:

Eduardo Efraín Freire Delgado, Luis Alejandro Montenegro Hernando Flórez, Alexandra Rodríguez Romero y Laura Daniela Zamudio Chávez.

Revisión

Carlos Alberto Betancourt Contreras

Actualización, Diagramación y Diseño

Julian González Muñoz, Leidy Johana Rodríguez Amortegui.

Impresión

Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística
Segunda Edición 2013

PRIMERA EDICIÓN 2012

Directora Técnica DIRPEN (E)

Luz Amparo Castro Calderón

Coordinación Técnica

Ana Zoraida Quintero Gómez

Equipo Técnico

Sandra Consuelo Neisa Velásquez

Con el aporte de

Ruth Elizabeth Orjuela, Amanda Lucía Soto,
Liliana Molano B, Irma Inés Parra R, Melba Rubiano Bríñez

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	11
INTRODUCCIÓN	13
JUSTIFICACIÓN	15
1. DETECCIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	17
1.1 NECESIDADES DE INFORMACIÓN	18
1.2. DEFINICIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO	19
1.2.1. Temática/metodología	19
1.2.2. Estadística	20
1.2.3. Sistemas	20
1.2.4. Trabajo de Campo	21
1.2.5. Apoyo en actividades administrativas, financieras y legales	21
1.3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES	22
1.4. DEFINICIÓN DE ALCANCES Y LIMITACIONES	23
1.5. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	23
1.6. DEFINICIÓN DE INFORMES Y PLAN DE RESULTADOS	24
1.7. DETERMINACIÓN DE METODOLOGÍAS ESTADÍSTICAS POSIBLES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN	25
1.7.1. Censo	25
1.7.2. Encuesta por muestreo	26
1.7.3. Los registros administrativos	27
1.7.4. Operación estadística basada en registros administrativos	28
1.8. DEFINICIÓN DE MÉTODOS DE RECOLECCIÓN	29
1.9. DEFINICIÓN, ORGANIZACIÓN Y PLANEACIÓN DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	30
1.10. DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO	30
1.10.1. Costos asociados al diseño y planeación de la encuesta	31
1.10.2. Costos de los operativos de campo	31
1.10.3. Costos de procesamiento y análisis de datos.	32
1.10.4. Costos de difusión	32
1.11. DEFINICIÓN DEL CRONOGRAMA	32
1.12. DETERMINACIÓN DE MÉTODOS DE CONTROL DE CALIDAD PARA TODOS LOS PROCESOS	33
1.13. IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES DE LA OPERACIÓN	34
1.14. IDENTIFICACIÓN DE MÉTODOS DE DIFUSIÓN	35

2. DISEÑO	37
2.1. DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN TEMÁTICA	37
2.1.1. Determinación del marco teórico	37
2.1.2. Marco conceptual	38
2.1.3. Definición de conceptos básicos	38
2.1.4. Marco legal o normativo	39
2.1.5. Diseño y documentación del formulario o cuestionario	39
2.1.6. Diseño y documentación de manuales y formatos	40
2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO	41
2.2.1. Definición de unidades estadísticas	41
2.2.2. Marco estadístico	42
2.2.3. Elaboración del plan muestral	43
2.2.4. Diseño muestral y estimador	43
2.2.5. Componentes de una encuesta por muestreo	43
2.2.6. Obtención del marco muestral	45
2.2.7. Diseño y selección de la muestra (o mantenimiento de la muestra cuando sea necesario)	46
2.2.8. Definición del periodo de referencia	47
2.2.9. Definición del periodo de recolección	47
2.2.10. Elaboración de metodología de estimación de parámetros y de varianza	47
2.3. DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE SISTEMAS	52
2.3.1. Diseño y documentación de sistemas de captura y grabación de información	52
2.3.2. Diseño y documentación de instrumentos de validación, consolidación y depuración de información	54
2.3.3. Diseño y documentación de procesamiento de datos (base de datos, infraestructura tecnológica)	55
2.3.4. Diseño y documentación del proceso de control y seguimiento (reportes de cobertura)	56
2.3.5. Diseño y ejecución de plan de pruebas	56
2.3.6. Diseño y documentación de la implementación del sistema	56
2.3.7. Diseño de reportes y cuadros de salida	56
2.4. DISEÑO DEL OPERATIVO DE CAMPO	57
2.4.1. Elaboración del esquema organizacional del operativo	57
2.4.2. Elaboración del pre-test	57
2.4.3. Diseño de técnicas de recolección de datos	57
2.4.4. Diseño de prueba piloto	58

2.4.5. Diseño de la capacitación del personal	58
2.4.6. Diseño del proceso de sensibilización	59
3. PRODUCCIÓN ESTADÍSTICA	61
3.1. PRE-OPERATIVO DE CAMPO	61
3.1.1. Aplicación y ajuste de pre-test	61
3.1.2. Aplicación de la prueba piloto	61
3.1.3. Ajuste a partir de la prueba piloto	61
3.1.4. Preparación de cartografía (análoga o digital)	62
3.1.5. Capacitación del personal de campo (incluyendo la capacitación sobre sensibilización)	62
3.2. OPERATIVO DE CAMPO	62
3.2.1. Rutas de trabajo	63
3.2.2. Recolección de datos	63
3.2.3. Supervisión temática y operativa	63
3.2.4. Control y seguimiento a los reportes de cobertura	64
3.2.5. Detección, corrección de inconsistencia y depuración de los datos recolectados	64
3.2.6. Consolidación base de datos de información recolectada en campo	64
3.2.7. Procesamiento de datos	65
3.2.8. Validación, consistencia e imputación de los datos recolectados	64
3.2.9. Generación de ajustes al factor básico de expansión	65
3.2.10. Ajustes de cobertura	65
3.2.11. Producción de cuadros de salida	66
3.2.12. Producción de cuadros de salida con errores muestrales	66
4. ANÁLISIS	67
4.1. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EN CUADROS DE SALIDA	68
4.2. ANÁLISIS DEL CÁLCULO DE LOS ERRORES DE MUESTREO	69
4.3. ANÁLISIS DE CONTEXTO	69
4.4. ANÁLISIS DE LA COBERTURA	69
4.5. ANÁLISIS DE INDICADORES DE CALIDAD	69
4.6. CONSIDERACIONES PARA EL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	70
4.7. PRODUCCIÓN INFORME DE RESULTADOS	71
4.8. DOCUMENTACIÓN	72

5. DIFUSIÓN ESTADÍSTICA	73
5.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	74
5.2. PRESENTACIÓN Y AJUSTES DE PRODUCTOS E INFORMES DE RESULTADOS PARA APROBACIÓN TÉCNICA (BOLETÍN, COMUNICADO DE PRENSA, ETC.)	74
5.3. INCORPORACIÓN DE LOS DATOS AL SISTEMA DE CONSULTAS (CUBOS DINÁMICOS)	75
5.4. ENTREGA DE INFORMACIÓN ORGANIZADA EN CUADROS DE SALIDA Y DE LA BASE DE DATOS AL ÁREA ENCARGADA DE LA DIFUSIÓN	75
5.5. PRODUCCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS Y PIEZAS DE SENSIBILIZACIÓN	75
GLOSARIO	77
BIBLIOGRAFÍA	85

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ventajas y desventajas del censo	26
Tabla 2. Ventajas y desventajas de la encuesta por muestreo	27
Tabla 3. Ventajas y desventajas del uso de información secundaria	28

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), como coordinador del Sistema Estadístico Nacional (SEN) y en el marco del proyecto de Planificación y Armonización Estadística, diseñó la Estrategia para el Fortalecimiento Estadístico (EFE). Dicha estrategia busca mejorar el conocimiento de la actividad estadística y de sus procesos de producción según los estándares de la entidad. Tales procesos están basados en referentes internacionales y en la aplicación de los principios fundamentales de Naciones Unidas para las estadísticas oficiales.

Esta iniciativa promueve la capacidad técnica de los entes nacionales (desde la organización y la producción de información estratégica de calidad) mediante acciones que permiten articular esfuerzos, empoderar actores territoriales, y fomentar la participación en la producción y difusión de las estadísticas en el ámbito municipal, departamental y nacional. Lo anterior da a conocer los instrumentos para la gestión y el fortalecimiento de la actividad estadística; actividad que mejora la comprensión de la realidad económica, social, demográfica y ambiental.

Su metodología se basa en la sensibilización, capacitación y divulgación de instrumentos que apoyan la producción estadística de calidad y permiten un mejor aprovechamiento de las estadísticas. La estrategia capacita y brinda material pedagógico a través de seminarios dirigidos a los funcionarios de las entidades nacionales y territoriales. Estas acciones contribuyen al desarrollo de la información estadística territorial y nacional y, por lo tanto, al desarrollo del SEN.

En este contexto el DANE, a través de la EFET, desarrolló una serie de cuadernillos denominados: «Herramientas para una gestión estadística más efectiva». Estos documentos favorecen la transparencia y credibilidad en la calidad técnica de las entidades, y promueven un mejor entendimiento, comprensión y aprovechamiento de las estadísticas producidas bajo los principios de coordinación nacional, pertinencia, imparcialidad y acceso equitativo.

Los lineamientos básicos para el desarrollo de una operación estadística son un compendio de las actividades de cada una de las etapas que conforman el proceso estadístico. El tema es analizado teniendo en cuenta la creación de un proyecto de investigación, el cual surge de un requerimiento de información y conlleva al desarrollo de diferentes etapas enfocadas en adquirir, analizar y difundir dicha información dentro de parámetros establecidos de calidad, tiempo y presupuesto.

Su propósito es orientar a las entidades sobre el procedimiento que debe seguirse en una cada una de las etapas de una operación estadística (Detección y análisis de requerimientos, Diseño, Producción estadística, Análisis y Difusión estadística). La definición y determinación de las etapas permite mejorar la interacción de los procesos, la planeación, el control y la eficacia de la operación.

El DANE, como ente rector de la actividad estadística y en respuesta a la necesidad de orientar a las entidades del SEN, pone a disposición del público en general el cuadernillo de

Lineamientos básicos para el desarrollo de una operación estadística, elaborado por la Dirección de Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización (Dirpen).

Este documento ofrece una visión integral y articulada de los procesos, subprocesos y actividades subyacentes del desarrollo de una operación estadística. De esta manera, se incentiva la estandarización de procesos mediante la aplicación de buenas prácticas en el campo de la estadística. Asimismo, describe y define el conjunto de procesos necesarios para producir estadísticas estratégicas, y para estandarizar conceptos que definan una normatividad en el diseño y la ejecución de las operaciones estadísticas.

Está dividido en cinco partes: la primera expone la etapa de detección y análisis de requerimientos; la segunda presenta las consideraciones respecto al diseño; la tercera trata la etapa de producción estadística, que involucra las actividades de recolección y procesamiento de los datos; la cuarta identifica el proceso de análisis, y la quinta parte desarrolla la etapa

de difusión. El documento enfatiza los procesos relacionados con operaciones que obtienen la información a través de encuestas por muestreo y censos, ya que estos son procedimientos complejos que necesitan explicaciones particulares. Sin embargo, muchos de

los lineamientos descritos pueden considerarse en operaciones que desarrollan otro tipo de estrategia de recolección de datos; como es el caso de la producción de información estadística a partir de registros administrativos o la generación de estadísticas derivadas.

La globalización de los mercados, el incremento de los tratados de libre comercio y el desarrollo de tecnologías exigen cada vez más la disponibilidad de información estadística para los procesos de negociación y para la toma de decisiones, lo que a su vez requiere la cualificación de equipos de trabajo interdisciplinarios de alto desempeño, que orienten y faciliten los resultados organizacionales y empresariales y su integración con los diferentes modelos de gestión de la información.

En este sentido, en la década de los noventa, el DANE preparó un curso de Técnicas de Diseño y Desarrollo de Encuestas (TDDE) con el fin de mejorar la calidad del diseño, desarrollo y utilización de la información de encuestas. El TDDE colombiano fue una adaptación al lenguaje español y a la realidad latinoamericana del curso de la agencia canadiense Statistics Canada: Survey Skills Development Course (SHCD).

Teniendo en cuenta esta experiencia y el modelo de producción estadística del DANE, así como el modelo genérico de producción propuesto por UNECE/Eurostat/

OECD (2009), se genera bajo la misma orientación el documento: «Lineamientos básicos para el desarrollo de una operación estadística». Tal documento se convierte en una herramienta que ofrece una visión integral y articulada de los procesos, subprocesos y actividades subyacentes del desarrollo de una operación estadística.

El siguiente diagrama ilustra las cinco etapas del proceso estadístico.

ETAPAS DEL PROCESO ESTADÍSTICO





La especificación de las necesidades de información, y la organización y programación de una operación estadística inciden de manera determinante en el buen desarrollo y en la calidad de sus resultados.

Para comenzar se debe introducir el concepto de operación estadística:

Operación estadística: *Conjunto de procesos y actividades que partiendo de la recolección sistemática de datos conduce a la producción de resultados agregados. (Artículo 3, Resolución 1503 de noviembre de 2011, DANE)*

En las operaciones estadísticas las estrategias de recolección de la información varían dependiendo de la fuente a la que se quiere acceder. En el caso de fuentes primarias los métodos de recolección de datos pueden ser censos o encuestas por muestreo. Por otro lado, las fuentes secundarias las constituyen los registros administrativos, o datos de operaciones ya finalizadas con los cuales se construyen estadísticas derivadas.

Aunque cada una de estas estrategias conlleva un proceso diferente, en esta sección del documento se establecen algunos lineamientos generales del desarrollo de una operación estadística, que con-

templán elementos como la conformación del equipo de trabajo, la determinación de necesidades de información y la delimitación temática, que son aplicables a cualquier operación.

Aunque en la práctica la etapa de detección y el análisis de requerimientos no suele ser suficientemente exhaustiva es necesario invertir tiempo en ella, pues de esta manera es posible evitar dificultades en las etapas posteriores que pueden impactar significativamente en el correcto desarrollo del proceso y en los resultados de la operación.

Como en cualquier estudio, no existen reglas estrictas que especifiquen los métodos que deben ser empleados; la elección de las metodologías depende de diferentes factores como el alcance que se quiere del estudio, el monto de los recursos, las características de la población que se investiga, entre otros aspectos que se presentarán en este documento.

1.1 NECESIDADES DE INFORMACIÓN

El interés por desarrollar una operación estadística surge de una necesidad de información. Cuando existe un interrogante o problema sobre el que se quiere conocer y profundizar, es esencial preguntarse: *¿qué se quiere saber?* y *¿para qué?* e indudablemente *¿para quién?* o *¿para quienes?* Es decir, es esencial cuestionarse sobre los posibles usuarios e interesados en la información. La resolución de estas dudas permite acotar el marco temático y especificar el usuario de la información.

En esta fase inicial del proceso, el investigador (temático) deberá puntualizar con los usuarios de la información sus requerimientos y expectativas. La adecuada determinación de los requerimientos de información permitirá establecer acertadamente los objetivos, la presentación de resultados, las actividades, los tiempos y el presupuesto requerido. A partir de esta etapa se determinan los ejes principales sobre los cuales se desarrollará la operación estadística, por ello es necesario realizar las actividades que se involucran en ella con la rigurosidad que sea necesaria.

Algunos de los principales aspectos del proceso de especificación de necesidades se describen a continuación.

Determinación de necesidades

Es necesario definir y plantear el problema principal que se pretende resolver, ello permite establecer las temáticas o áreas específicas a las que la operación puede dar alcance y el tipo de necesidades de información que se pretende cubrir con ella; por ejemplo, si responde a políticas públicas, si es de carácter sectorial, o si está relacionada con intereses particulares de los usuarios.

En esta etapa se de forma preliminar los principales conceptos que dan soporte a la operación, y se planea la búsqueda de referentes y definiciones que sean necesarias en el desarrollo del proyecto.

Una vez se haya determinado el propósito principal de la operación es necesario investigar qué fuentes existentes pueden cubrir la necesidad de la información requerida, si es necesario modificar alguna operación (encuesta, censo, etc.) o crear una nueva. Estas fuentes pueden estar relacionadas con instituciones nacionales o internacionales.

Adicionalmente se aconseja revisar las prácticas de otras entidades relacionadas con necesidades de información similares, ya que pueden ser una guía en la determinación de los procedimientos.

1.2. DEFINICIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

La conformación de equipos y líderes interdisciplinarios que participarán en el desarrollo de la operación estadística, permite distribuir de manera eficiente los roles de trabajo y el cumplimiento de los cronogramas.

A continuación se presentan los principales equipos de trabajo (temática/metodología, estadística, sistemas, campo y administrativo) junto con sus roles más relevantes dentro de la desarrollo de la operación. Teniendo en cuenta que una de las técnicas más empleadas en la investigación económica y social es *la encuesta por muestreo* y que su complejidad requiere una explicación detallada, se tomará este tipo de operación estadística como guía para describir las principales actividades del proceso. Sin embargo, los temas que se presentarán en adelante son igualmente válidos y aplicables; con las adaptaciones

pertinentes en el caso de censos, estadísticas derivadas o cuando se use información a partir de registros administrativos.

1.2.1. Temática/metodología

La asesoría de expertos en la temática de la encuesta permite una interlocución idónea con el usuario cliente o con el usuario de la información.

Define, en forma detallada, con el *usuario de la información*, los objetivos, los resultados esperados y la información requerida. Formula los objetivos de la operación estadística y capacita sobre la temática del estudio. Los objetivos están sujetos a los requerimientos del usuario y a las restricciones políticas o de presupuesto.

Diseña los cuadros de salida y el plan de resultados de acuerdo con la solicitud del cliente y los objetivos propuestos; prepara el glosario de definiciones básicas; realiza un análisis de antecedentes y de los referentes nacionales e internacionales; prepara y entrega los resultados finales: el informe final de la operación estadística y el boletín de prensa, entre otros.

Diseña el cuestionario (en el caso de encuestas y censos) según los objetivos y los cuadros de salida; establece las especificaciones de

crítica¹ (validación² y consistencia) e imputación.

Junto con el grupo de estadística, el grupo temático prepara los datos de prueba, realiza las pruebas de los aplicativos de recolección o captura de datos, planea y ejecuta la administración de las actividades de crítica y verificación (actividad de acompañamiento en la captura de datos), y participa en capacitaciones para reforzar el trabajo de campo.

Adicionalmente, realiza la supervisión técnica durante el operativo de campo para verificar las especificaciones del diseño.

1.2.2. Estadística

Determina el universo de estudio, la población objetivo y las unidades estadísticas. Establece el marco estadístico y para el caso de encuestas por muestreo define el diseño muestral; determina el tamaño de la muestra y la selecciona; define la metodología estadística de estimación; y acompaña a

¹ Según Bautista L, Diseño de Muestreo Estadístico p. 130, la crítica es el proceso de identificar valores erróneos o faltantes, la crítica estadística es el proceso por el cual se garantiza que la información de una investigación es aceptable, es completa, consistente y corregida. La imputación es el proceso de corregir los datos faltantes o erróneos.

² Validación es el proceso por el cual se determina si los datos cumplen ciertas reglas preestablecidas de aceptabilidad". (Bautista L., Diseños de muestreo estadístico, p. 138).

los temáticos en la elaboración de las especificaciones de imputación.

También calcula los factores de expansión³; proporciona las fórmulas y especificaciones para el cálculo de la varianza; y fija las normas de calidad estadística de los resultados.

Realiza la supervisión técnica durante el operativo de campo para verificar el cumplimiento de las especificaciones del diseño.

Junto con el equipo de sistemas, verifica el programa de estimación y genera los cuadros de salida con estimaciones y errores de muestreo.

Finalmente, documenta todos los procesos estadísticos desarrollados.

1.2.3. Sistemas

Diseña el proyecto informático de la operación estadística; administra los recursos técnicos e informáticos; prepara y verifica los programas que tengan que ser desarrollados para la operación (captura, verificación, crítica automática e imputación).

³ Según Särndal et al., Model assisted Survey Sampling, en el caso de una encuesta por muestreo probabilístico, un factor de expansión es el inverso de la probabilidad de inclusión de las unidades muestrales, y es la cantidad de unidades de la población que representa cada unidad de la muestra.

Asimismo, y en caso de ser necesario, apoya la puesta en marcha del formulario electrónico, y prepara la capacitación en captura y procesamiento de información y sus manuales de uso.

Desarrolla los programas para producir los cuadros estadísticos y el cálculo de las estimaciones y sus varianzas.

Finalmente, define las estructuras y archivos necesarios para atender las consultas de información. Estas estructuras pueden estar relacionadas, por ejemplo, con necesidades de control y supervisión del proceso de obtención de la información como, reportes periódicos generados en el trabajo de campo. También pueden corresponder a la manera en que un usuario accede a la información resultante de la operación: en página Web, con usuario y contraseña, por solicitudes, en medio magnético o físico, etc. El grupo de sistemas también es el encargado de realizar el análisis de las herramientas requeridas y la evaluación de sus costos.

1.2.4. Trabajo de Campo

Es responsable de preparar y monitorear el calendario de recolección de los datos; de desarrollar los procedimientos y el esquema de recolección; de organizar los recursos humanos, físicos y presupuestales necesarios para el

acopio de los datos; de garantizar la calidad y el cumplimiento de tiempos durante este proceso; y de brindar la capacitación necesaria para las actividades de campo.

También realiza la supervisión del operativo de recolección y el seguimiento a la cobertura y elabora un manual que explica en detalle las instrucciones para el trabajo de campo.

1.2.5. Apoyo en actividades administrativas, financieras y legales

Determina el marco normativo de la operación. Tiene a su cargo los trámites administrativos para la selección del personal; la proyección, realización y seguimiento de contratos y demás formas legales necesarias para el desarrollo de la operación. Realiza el control del presupuesto, las gestiones relacionadas con convenios y revisa el alcance de las normas. También tramita el alquiler o la compra de equipos y sistemas informáticos.

Los equipos de trabajo participan en la conformación del cronograma, detallando sus actividades con tiempos estimados.

El equipo de trabajo debe realizar una gestión de seguimiento permanente a los puntos neurálgicos como son el cronograma y el presupuesto.



1.3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES

En esta parte se realiza un reconocimiento de aquellas investigaciones que tienen relación temática con la operación. La revisión bibliográfica de la literatura existente permite reconocer aspectos que no habían sido considerados y ayuda a descartar otros.

Referentes. La revisión de los referentes, nacionales e internacionales, es un breve análisis de los documentos o lineamientos que se utilizan en la elaboración del documento metodológico como elementos de apoyo y sustentos técnicos del proceso estadístico. Los referentes utilizados son de dos tipos:

- **Referentes internacionales.**

Enuncia las principales trabajos realizados por las organizaciones internacionales rectoras en la materia: Naciones Unidas y sus agencias; Institutos Nacionales de Estadística reconocidos como Eurostat, INEGI de México, INE de España, INE de Chile, INE de Argentina, Statistics Canadá, Statistics New Zeland, United States Census Bureau. Presenta las principales recomendaciones adoptadas o adaptadas por la operación estadística.

- **Referentes nacionales.** Son aquellas normas y documentos que aportan a la parte metodológica y de aseguramiento de la calidad tanto en la construcción de estadísticas como en la de documentos (tales como normas (contec), y los trabajos desarrollados en la materia que orientan al investigador hacia el uso de elementos metodológicos.

La consulta de referentes nacionales e internacionales es un punto primordial en el desarrollo de la operación. Por lo tanto, se deben identificar las principales entidades que han desarrollado la temática o procesos relacionados con la operación planeada, esto permite relacionar las experiencias y recomendaciones adoptadas o adaptadas para la misma.

Otro factor importante de consulta lo constituyen los comités. En general, estos entes crean canales de comunicación entre distintos actores (internos y externos a la entidad productora) que participan en el desarrollo de la operación estadística. Es así como se busca la retroalimentación en los aspectos técnicos de los procesos de producción estadística, lo que garantiza la producción de información pertinente.

El análisis de antecedentes puede llevar a una reformulación puntual o más sustancial del enfoque de la operación.

1.4. DEFINICIÓN DE ALCANCES Y LIMITACIONES

Establece de manera explícita el problema, sus alcances y limitaciones. Todo ello a partir de la identificación de las necesidades de información y de las consideraciones preliminares.

A continuación, se define el alcance, la factibilidad, las características del tema o los valores del fenómeno; teniendo en cuenta elementos importantes como el presupuesto y los tiempos de ejecución.



1.5. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Los objetivos de la operación estadística *delimitan de manera clara y concreta* las necesidades de información; que son discutidas con el usuario de la información y están sujetas a las restricciones presupuestales.

Un objetivo bien planteado es el que excluye el mayor número de interpretaciones posibles.

Los objetivos claramente definidos permiten seleccionar métodos y estrategias adecuadas para la ejecución y el seguimiento oportuno de la operación. Deben estar expresados de manera concreta y estar orientados al problema por resolver, a las hipótesis a verificar y a los datos por recoger.

Convencionalmente, un proyecto de investigación cuenta con un objetivo general y algunos específicos. El objetivo general lo constituye el enunciado global acerca del resultado que se pretende alcanzar con la operación estadística y hacia el cual están dirigidos los esfuerzos. Los objetivos específicos son metas concretas necesarias para lograr el cumplimiento del objetivo general.

Junto a los objetivos, se revisan y fijan los requerimientos de información que puedan ser cubiertos por la encuesta u operación estadística que se haya determinado.

1.6. DEFINICIÓN DE INFORMES Y PLAN DE RESULTADOS

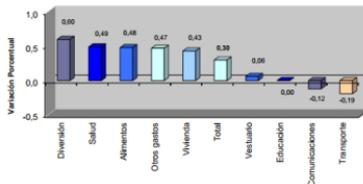
En todo tipo de operación estadística es esencial la definición de metas en materia de información. Estas se plantean como resultados esperados en un plan de análisis estadístico o plan de resultados en el que, además del juego de cuadros de salida, se plantean gráficos y otros insumos que son utilizados en los análisis que soportarán la operación.

Es importante que se determinen puntualmente en el plan de resultados el tipo de cuadros, gráficos, informes y análisis que se van a realizar a partir de los objetivos establecidos de la operación.

Cuadros de salida

Los *cuadros de salida* son un conjunto organizado de datos, diseñados con el propósito de plasmar los requerimientos de los usuarios de la información.

Presentan los resultados de la operación, junto con sus anotaciones, encabezados, pies de página, etc. y permiten una visualización inmediata del alcance del estudio. Gracias a ellos es posible la evaluación de los requerimientos de ejecución de la operación estadística.



Es importante recordar que los cuadros de salida serán el insumo para el análisis de la información de la operación. Por esta razón, su diseño y definición son de gran importancia para facilitar su lectura e interpretación.

La especificación de los parámetros a estudiar es primordial en el proceso de definición de los cuadros de salida. Su determinación es componente fundamental en la realización del plan de resultados.

Los parámetros corresponden a características medibles de una población, y se expresan generalmente en términos de totales, promedios o razones. De su definición depende la determinación de los indicadores que se presentaran en los cuadros de salida.

Para el caso de las encuestas por muestreo, los parámetros son estimados a partir de una muestra probabilística⁴ obtenida de la población de interés. Algunos parámetros son:

⁴ "Muestra probabilística: Una muestra seleccionada a partir de un método basado en teoría de probabilidad, es decir un método que involucra el conocimiento de la probabilidad que tiene cada unidad de la muestra de ser seleccionada". Eurostat's Concept's and definitions Database, http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/nomenclatures/index.cfm?TargetUrl=LST_NOM&StrGroupCode=C_ONCEPTS&StrLanguageCode=EN

- **Totales.** Ejemplos: el total de personas en un país; la cantidad total de personas que consumen café.
- **Promedios.** Ejemplos: la cantidad promedio de dinero que se gasta en una semana; las ventas promedio de los comercios en un determinado sector.
- **Razones.** Es el cociente de dos totales. Por ejemplo: el porcentaje de mujeres que consumen cierto producto con respecto al total poblacional.

La definición del plan de resultados permite realizar planes de procesamiento y análisis de la información, basados en los objetivos de la operación y ajustados al presupuesto y al cronograma.

1.7. DETERMINACIÓN DE METODOLOGÍAS ESTADÍSTICAS POSIBLES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

De acuerdo con los objetivos de la operación y con las restricciones de tiempo y de recursos, se estudian las posibles técnicas estadísticas que permiten hacer frente a la necesidad de obtener la información.

Es posible emprender un proceso de recolección de datos (censo o encuesta por muestreo probabilístico o no probabilístico) o utilizar datos que ya hayan sido recogidos y estén disponibles para su uso (registros administrativos o estadística derivada).

De esta forma se determina la metodología estadística de recolección de información, la cual debe ser documentada y debe incluir su justificación.

A continuación se realiza una breve descripción de las metodologías estadísticas de obtención de información y se presentan las ventajas y desventajas del análisis estadístico que se realiza por medio de censos y encuestas por muestreo respectivamente⁵. Esto permite elegir la metodología más adecuada a las necesidades de información según los objetivos planteados en la operación. En las tablas 1 y 2 se enuncian las ventajas y desventajas de llevar a cabo un censo y una encuesta por muestreo.

1.7.1. Censo

Es la recolección de datos de todas las unidades que conforman la población de interés.

⁵ Ventajas y desventajas adaptadas de Survey Methods and Practices, Statistics Canada, p. 19-21

Tabla 1. Ventajas y desventajas del censo

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Es posible desagregar la información recolectada, incluso para clasificaciones detalladas, grupos poblacionales o áreas geográficas pequeñas.• No es necesario utilizar métodos estadísticos de estimación de parámetros y por lo tanto la generación de resultados y su interpretación se hace más sencilla. No obstante, en algunas ocasiones se deben realizar ajustes por cobertura.	<ul style="list-style-type: none">• El levantamiento de información es muy costoso y toma bastante tiempo.• Por tratarse de un proyecto de gran complejidad operativa y administrativa, es difícil mantener un buen nivel de control en todas las etapas del proceso y en todas las zonas que se deben recorrer.

Cabe aclarar que un censo es una encuesta en la cual no se selecciona una muestra, sino que se observan todas las unidades de la población de estudio.

1.7.2. Encuesta por muestreo⁶

Es el método estadístico utilizado para investigar y analizar un fenómeno mediante la selección de una muestra, para luego inferir sobre el total de la población.

Los métodos de selección de muestra pueden ser de dos tipos: probabilístico y no probabilístico.

Un Muestro probabilístico⁷ es cualquier método de selección de una muestra que esté basado en teo-

ría de probabilidad, y donde la probabilidad que tiene cada unidad de ser seleccionada en dicha muestra siempre debe ser conocida. Es el único método general conocido que puede proporcionar una medida de la precisión de las estimaciones de los parámetros de la población sobre los cuales se desea inferir.

Los métodos de muestreo no probabilístico⁸ son aquellos en donde la probabilidad de selección de las unidades en la muestra es desconocida, e incluso algunas unidades de la población objetivo pueden no tener ninguna posibilidad de estar en la muestra. En este caso las unidades son seleccionadas con base en factores como la experiencia o el juicio de los investigadores.

⁶ Tomado de Bautista L., Diseños de muestreo estadístico, p. 3.

⁷ OECD, Glossary of Statistical Terms.

⁸ Ibid.

Tabla 2. Ventajas y desventajas de la encuesta por muestreo

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Más económica, consume menos tiempo en la recolección y en el procesamiento. Por tratarse de un proyecto de menor escala desde el punto de vista operativo, es más fácil tener un control adecuado de todos los procesos.• Es útil para responder a necesidades de información específicas o para hacer estudios en profundidad.	<ul style="list-style-type: none">• No es posible hacer desagregaciones precisas de información para pequeños grupos poblacionales, áreas pequeñas o clasificaciones exhaustivas, salvo que hayan sido planeadas de antemano.• Existe una variabilidad natural introducida por la selección de algunos elementos para su estudio y no de toda la población; esto afecta la precisión de los resultados (para el caso de muestreo probabilístico). Sin embargo, esta falta de precisión es medible (error de muestreo).

1.7.3. Los registros administrativos

Un registro administrativo se define como todo registro resultante de necesidades fiscales, tributarias u otras, creado con la finalidad de viabilizar la administración de los programas de gobierno o para fiscalizar el cumplimiento de obligaciones legales de la sociedad (CEPAL, 2003, Santiago de Chile p.6).

En la tabla 3, se observan algunas de las principales ventajas y desventajas del uso de registros administrativos como fuente de información.

Tabla 3. Ventajas y desventajas del uso de información secundaria

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• En general, se trata de información que ha sido reportada por todos los elementos de la población y, por lo tanto, no existe una variabilidad atribuible al uso de métodos estadísticos para la selección de las unidades que proveen la información• Los datos obtenidos por esta vía pueden ser utilizados para efectuar análisis de tendencias porque se cuenta con reportes periódicos.• Reduce los costos y el tiempo, y minimiza la molestia a los informantes ya que la carga de llenado de formularios es menor.• Permiten la creación y actualización de directorios estadísticos	<ul style="list-style-type: none">• Como se trata de datos que han sido recolectados con fines distintos a la estadística, es posible que los conceptos y definiciones no se adapten completamente a necesidades específicas.• Se requiere construir tablas de conversión para transformar los códigos de la clasificación administrativa en códigos utilizados por la entidad estadística.• Cuando se utilizan los registros para hacer análisis en el tiempo, es necesario considerar que algunas definiciones o conceptos pueden haber evolucionado en el registro a lo largo del tiempo.• Dependiendo de las entidades responsables de los registros, es posible que algunos se encuentren protegidos por leyes de privacidad que imposibiliten su uso.

1.7.4. Operación estadística basada en registros administrativos

Hace referencia a aquellas “encuestas que usan como fuente de información datos de registros administrativos” (Wallgren, 2007). Estas operaciones son frecuen-

temente utilizadas para generar información estadística a partir de los propios registros administrativos de las organizaciones empresariales, tal información es necesaria para la toma de decisiones. En las oficinas de estadística han tomado gran relevancia para la producción de información estadística, dadas las ventajas de disminución de la carga a las unidades informantes, la reducción

⁹ Tomada de DANE y CEPAL. Serie estudios estadísticos y prospectivos N° 21, p. 10. División de Estadística y Proyecciones.

de costos frente a los censos y las encuestas por muestreo, así como la mayor cobertura de unidades de observación.

1.8. DEFINICIÓN DE MÉTODOS DE RECOLECCIÓN

Otro de los factores que determina el éxito de la operación estadística es la acertada selección del método de recolección. En este punto se establecen los procedimientos necesarios para obtener la información y se contemplan los requerimientos de recursos físicos, tecnológicos, económicos y humanos.

Existen diferentes técnicas de recolección de datos, y su uso varía dependiendo de aspectos como los objetivos de la operación, la población de estudio, la cobertura, la desagregación geográfica y las condiciones sociales. Adicionalmente, se tienen en cuenta factores relevantes como los recursos, la infraestructura y el cronograma.

Entre las técnicas más utilizadas en encuestas y censos se encuentran: la entrevista personal o directa, la recolección por observación, la entrevista telefónica y el auto-diligenciamiento con o sin asistencia. Las entrevistas se pueden clasificar en Estructuradas y No estructuradas.

Las primeras se caracterizan por tener preguntas estandarizadas, normalmente en un formulario o cuestionario. En la entrevista no estructurada la formulación de las preguntas es más flexible y abierta y se encuentra completamente en manos del entrevistado. Son muy útiles en estudios descriptivos y en las etapas previas al diseño de instrumentos de recolección.

Las entrevistas personales estructuradas (generalmente con mayores costos) son usadas en encuestas y censos con preguntas complejas y extensas que requieren de visitas personales para identificar al informante idóneo, y donde el entrevistador o encuestador tiene la capacidad de aclarar las dudas que se puedan presentar sobre el cuestionario o sobre la operación en general.

Aunque la entrevista estructurada a través de un cuestionario requiere de mayores esfuerzos económicos y operativos, también permite una recolección uniforme en los datos, reduciendo costos de sistematización y procesamiento.

Para la correcta selección de una de estas técnicas se recomienda tener en cuenta:

- La naturaleza del estudio y el tipo de problema que se investiga.

- La definición del campo de observación.
- El tipo y confiabilidad de la fuente de datos.
- El tipo y tamaño de la muestra.
- La disponibilidad de los recursos con que se cuenta para la operación estadística. (Físicos, humanos, logísticos, tecnológicos).

La definición del método de recolección en campo puede incluir una o varias técnicas simultáneamente.



1.9. DEFINICIÓN, ORGANIZACIÓN Y PLANEACIÓN DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

En el caso de las encuestas por muestreo o censos, establecido el método más eficaz para recolectar los datos, se debe organizar la captura y el almacenamiento a través de la definición de un sistema de recolección de información

(barrido, por rutas, lista, etc.); que permita conformar una base de datos congruente y con procedimientos de transferencia de datos adecuadamente establecidos.

En este punto se definen los requerimientos tecnológicos para desarrollar aplicaciones o plataformas que faciliten o automatizan la captura, o que contribuyan en las capacitaciones particulares que mejoran el proceso de recolección de la información.

Con relación al trabajo de campo, se definen los perfiles y honorarios para el personal, según el tipo de encuesta y la temática que se debe manejar en la aplicación del cuestionario.

1.10. DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO

El presupuesto general de la operación estadística se debe establecer de forma precisa y detallada, para ayudar a afrontar de manera realista las etapas necesarias para alcanzar los objetivos. El proceso de planeación debe prever los costos y tiempos demandados lo más pronto posible. Los gastos siempre empiezan de manera temprana y se acumulan rápidamente durante todo el proceso.

Para definir el presupuesto se puede utilizar el costo estimado de una operación similar anterior. En la estimación del *presupuesto de una encuesta por muestreo* se pueden identificar cuatro etapas fundamentales: **Costos asociados al diseño y planeación de la encuesta, Costos de los operativos de campo, Costos de procesamiento y análisis de datos y Costos de difusión.** Para el caso de operaciones en donde se realizan procedimientos de recolección de información relacionados con censos, registros administrativos o estadísticas derivadas se debe relacionar los aspectos que sean pertinentes en cada caso.

1.10.1. Costos asociados al diseño y planeación de la encuesta

Incluye los honorarios, viáticos, transporte y elementos de oficina del equipo que se encargará de:

- Definir objetivos, temática y metodología.
- Diseñar cuadros de salida.
- Diseñar cuestionario y otros instrumentos de recolección.
- Preparar el diseño y selección de la muestra.

- Diseñar los métodos de estimación y cálculo de Indicadores.
- Capacitar.
- Realizar pruebas piloto.

También es importante tener en cuenta los costos asociados a la consecución de información que permita diseñar la encuesta; por ejemplo, la necesaria en la consecución de los marcos muestrales o censales (toda encuesta requiere un marco para su diseño, en donde sea posible identificar y ubicar a cada una de las unidades de estudio).

1.10.2. Costos de los operativos de campo

Recolección de datos. Se debe tener en cuenta los costos asociados a la selección, contratación, capacitación y entrenamiento de encuestadores, supervisores, coordinadores de campo, asistentes de sistemas, etc. Se incluyen honorarios, viáticos, transporte urbano o rural, materiales como carnés de identificación y comunicación, formularios, cartas, cartografía, cargas de trabajo, etc.

Captura de datos. Infraestructura física y tecnológica para la captura, grabación y verificación de información

Instrumentos de recolección.

Costos relacionados con la construcción de cuestionarios y formularios para su aplicación en papel o en DMC.

Actividades de oficina. Son las relacionadas con la codificación y validación de la información que se va capturando. Se incluyen los procesos de monitoreo, control y administración de los datos.

Una adecuada planificación de los costos contribuye al uso eficaz de los recursos. Esto evita costos excesivos.

1.10.3. Costos de procesamiento y análisis de datos.

- **Procesamiento de datos.** Se encuentran costos asociados a los desarrollos informáticos, alquiler o compra de equipos y software utilizados para el cálculo de indicadores, producción de cuadros de salida, gráficos y demás insumos para el análisis de la información.
- **Análisis de información.** Se consideran los costos que implica analizar los resultados y generar los documentos y reportes con las conclusiones finales.

1.10.4. Costos de difusión

Involucran los costos de difusión y publicación de resultados, ya sea a través de medio impreso, páginas Web propias o externas, correo electrónico, telefónicamente u otros medios.

Recopilar los gastos ejecutados y compararlos con las estimaciones presupuestales permite el seguimiento oportuno de recursos.

1.11. DEFINICIÓN DEL CRONOGRAMA

A partir de la lista de los pasos involucrados en las diferentes tareas orientadas al cumplimiento de los objetivos propuestos, se determinan los tiempos requeridos para cada una de las actividades.

Siempre existirán aspectos que se salen de control; por esto es importante establecer, con la mayor precisión posible, la duración de todas las actividades de la operación.

Cada integrante del equipo deberá determinar sus principales productos; organizarlos jerárquicamente y agregar el tiempo proyectado para desarrollarlos.

El cronograma se convierte en una herramienta para comunicar aspectos relacionados con el seguimiento de los tiempos y plazos, para planificar los recursos y el flujo financiero del proyecto.

Es importante ser realista en la elaboración del cronograma. Contemplar plazos muy cortos puede significar el incumplimiento de las metas. Reprogramar las actividades impacta en los tiempos de ejecución del proyecto y en los costos asociados.

Es necesario incluir en el cronograma las actividades más importantes sin llegar a un detalle excesivo que dificulte el desarrollo del proceso.

1.12. DETERMINACIÓN DE MÉTODOS DE CONTROL DE CALIDAD PARA TODOS LOS PROCESOS

Se establecen métodos de control en el desarrollo de la operación estadística, que permiten la identificación de diversas fuentes de error y la adopción de medidas apropiadas en el contexto.

Una de las medidas para controlar la calidad de los resultados y procesos es la aplicación de pruebas piloto, pruebas de oficina, ve-

rificación y validación de la información. Se pueden aplicar en las siguientes etapas:

- Diseño y preparación
- Recolección y procesamiento de datos
- Análisis de información

El proceso de recolección de información es uno de los más sensibles a errores difíciles de identificar y solucionar. Por lo tanto, es el momento en el que más controles se deben efectuar.

Esto implica contar con un equipo para realizar la supervisión del trabajo de campo y hacer uso de formatos que permitan revisar continuamente que el recorrido se esté realizando completamente, que los recolectores se encuentren ubicados correctamente, que no se omita alguna información, o que exista información que no se ajusta a la realidad.

Además, se tiene en cuenta la retroalimentación a los entrevistadores y a los investigadores acerca de los errores cometidos. Aunque a veces algunos son inevitables, el objetivo del control es eliminar los errores sistemáticos originados por malentendidos en cuanto a los conceptos y procedimientos.

Adicionalmente los indicadores de proceso permiten controlar, comparar y optimizar las actividades de la operación y conocer el desempeño de las diferentes herramientas e instrumentos utilizados en su desarrollo. Algunos indicadores de proceso en una investigación son:

- Porcentaje de cumplimiento de actividades
- Personal ocupado por actividad o programa.

1.13. IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES DE LA OPERACIÓN

Una vez establecidos los objetivos de la operación, se deben concretar en expresiones cuantitativas. Es necesario determinar qué características (parámetros) se desea medir de la población de estudio y la forma en que serán presentados, en otros términos se debe: definir los indicadores que darán respuesta a las preguntas de la operación. Los indicadores son medidas que resumen el comportamiento de un conjunto atributos o características de una población.

Se clasifican según diferentes aspectos, dos tipos de indicadores relevantes son:

Según la medición:

- **Cuantitativos:** parten de características tangibles de la realidad; características que son representadas numéricamente. Se obtienen de observaciones objetivas de la población de estudio. Algunos ejemplos de indicadores cuantitativos son: Número de productores de café en un sector específico, el PIB, y promedio de hijos por mujer.
- **Cualitativos:** describen características intangibles de la realidad. Se refieren a percepciones, valores, opiniones, vivencias y en general cualidades. Algunos ejemplos se relacionan con: grados de satisfacción con el trabajo, calidad de servicios por el usuario, etc.

Cabe mencionar que es posible cuantificar cualquier indicador cualitativo.

Según la forma de construcción: Esto es según su elaboración o tipo de medición. Se clasifican en:

- **Simples:** Pueden ser totales, valores absolutos, proporciones, razones, distancias, tasas, medias, medianas y deciles entre otros. En general, se trata de la estimación de un parámetro de

la población de estudio referida a una sola variable y cuyo cálculo no es muy complicado. Por ejemplo: el nivel educativo de la población, promedio de personas por hogar, la proporción de individuos con una característica dada (proporción de pobres, proporción de individuos con automóvil etc.)

- Sintéticos o compuestos: Se obtienen a partir de indicadores simples y su cálculo es más complejo. Resumen la situación global de la población en términos de varios componentes. Son un agregado de un conjunto de indicadores simples. Algunos ejemplos de estos indicadores son los relacionados con calidad de vida de la población; Necesidades Básicas Insatisfechas; Índice de GINI; y el Índice de Desarrollo Humano.

Existen otras clasificaciones de indicadores que dependen del uso específico para el cual son creados. Además de los mencionados anteriormente están los *indicadores de impacto final, de impacto intermedio, de producto, de proceso, de eficacia, de eficiencia, de calidad, de gestión* y otros. Estas categorías no son excluyentes; en general, un indicador puede estar clasificado en más de una.

1.14. IDENTIFICACIÓN DE MÉTODOS DE DIFUSIÓN

Describe la gestión en cuanto a la presentación y difusión de los resultados producidos con la operación estadística.



Se identifican los medios para divulgar la información: métodos tradicionales (boletines, compendios, extractos y anuarios), multimedia (base de datos autónomos, en CD y DVD) y acceso a Internet con bases de datos estáticas, y con dinámicas que indiquen brevemente la forma de acceso.

Igualmente, es necesario prever y organizar un repositorio de datos, estándares y metadatos para difundir los productos generados.



Consiste en la realización de los preparativos técnicos y la elaboración de las metodologías pertinentes, que lleven al adecuado desarrollo de la operación estadística; teniendo en cuenta los objetivos propuestos.

En esta sección se exponen los principales subprocesos relacionados con el diseño de las operaciones estadísticas basadas en encuestas por muestreo. Sin embargo varios de los temas mencionados son aplicables a otras operaciones.

El diseño de la operación estadística se convierte en parte fundamental de los procedimientos para recoger la información, procesar y presentar los resultados. Esta etapa tiene las siguientes partes: diseño temático, diseño estadístico, diseño del operativo de campo y diseño de sistemas. Todos y cada uno de estos procesos se deben documentar.



2.1. DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN TEMÁTICA

En esta parte se documentan el análisis de los referentes que dan soporte temático y conceptual a la operación estadística.

Adicionalmente, se desarrollan y documentan los instrumentos requeridos para la recolección de la información; así como los manuales que soporten los procesos a desarrollarse según las definiciones establecidas y bajo los lineamientos del diseño estadístico propuesto, y teniendo en cuenta además los objetivos de la operación estadística.

2.1.1. Determinación del marco teórico

El marco teórico reúne información documental para establecer de qué manera se va a analizar la información. Proporciona un conocimiento profundo de la teoría que le da significado a la operación estadística.

Es una presentación de las principales escuelas, enfoques o teorías existentes acerca del objeto de estudio. Muestra el nivel de conocimiento de dicho campo; los principales debates, resultados, instrumentos utilizados y demás aspectos pertinentes y relevantes sobre el tema de interés.

La revisión del marco teórico integra teorías, enfoques, estudios y antecedentes que hacen referencia a las preguntas que se quieren desarrollar en la operación estadística. Tal revisión permite:

- Prevenir errores que se han cometido en otros estudios con temáticas similares.
- Identificar cómo ha sido abordado un problema específico de investigación: qué tipos de estudios se han efectuado, con qué tipo de sujetos, cómo se han recolectado los datos, en qué lugares y qué diseños se han utilizado.
- Conducir el planteamiento de hipótesis o afirmaciones que puedan someterse a prueba.
- Sugerir nuevas líneas y áreas de la operación estadística.
- Proveer un marco de referencia para interpretar los resultados del estudio.

2.1.2. Marco conceptual

Es el soporte teórico e ilustrativo que precisa los principales términos

y conceptos empleados en la operación estadística y sus relaciones.

Es necesario precisar los términos o conceptos más importantes empleados en la operación estadística; ellos deben ser definidos claramente sin extenderse en detalles. Deben ser escritos de manera clara y concisa para que el equipo de trabajo, los entrevistados y los usuarios de la información, se familiaricen con los conceptos básicos importantes. Esto facilita el desarrollo, el procesamiento y análisis de la operación y la adecuada lectura de los resultados.

2.1.3. Definición de conceptos básicos

Con base en el planteamiento de los marcos teórico y conceptual y en la temática de la operación, se deben determinar las otras definiciones que se consideren relevantes en la operación, tanto a nivel general como en detalle. Para ello se aconseja consultar la documentación de operaciones relacionadas, contactar a los usuarios de la operación y revisar los referentes y estándares internacionales.

Junto a esto, para presentar ordenadamente las definiciones y conceptos, se debe construir un glosario, que es un listado alfabético de términos con sus definiciones. Aunque es elaborado por los especialistas temáticos, debe ser escrito

de manera clara y concisa ya que está dirigido a un público más amplio, y su función es aclarar los términos poco conocidos y de difícil interpretación. De esta manera, se facilitará tanto el desarrollo, el procesamiento y análisis de la operación estadística, como la lectura adecuada de los resultados. El glosario se puede incorporar al documento como un anexo.

Algunas de las principales organizaciones internacionales productoras de información estadística como La Oficina de Estadística de la Unión Europea, y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), presentan al público glosarios¹⁰ con conceptos estandarizados, que son de gran utilidad en el proceso de documentación de las operaciones.

La versión final del glosario hará parte del manual de campo, del informe final de la operación estadística y de la memoria metodológica.

2.1.4. Marco legal o normativo

Es la descripción del conjunto de normas o leyes que enmarcan u orientan el desarrollo de la operación estadística. En la producción de información estadística es importante tener claridad sobre los aspectos legales que deben cumplirse.

¹⁰ Para conocer estos y otros glosarios ver <http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/nomenclatures>



2.1.5. Diseño y documentación del formulario o cuestionario

El contenido del cuestionario o del formulario se define de acuerdo con los objetivos de la operación estadística y traduce la temática en variables medibles cuantitativamente. Es decir, las necesidades de información y los conceptos relacionados se convierten en preguntas claras.

El cuestionario es un instrumento estandarizado de recopilación de datos y traduce los objetivos de una operación en expresiones medibles.

Se estructura generalmente en bloques temáticos o capítulos conformados por grupos de preguntas que tienen una secuencia lógica. Además de las preguntas relacionadas con los objetivos de la operación, los capítulos deben incluir la identificación de la entidad responsable, el nombre de la encuesta, el lugar y la fecha de la recolección de información, además de la identificación del encuestado.

y responsabilidades del personal que participa en la ejecución. Define los controles necesarios para evitar que el equipo de campo tome iniciativas o decisiones inadecuadas que lleven a sesgos involuntarios.

- **Manual de capacitación.** Aplica para los diferentes niveles de instrucción que se hayan definido. Especifica el conjunto de procesos particulares que se desarrollan, con instrucciones detalladas de las actividades.
- **Manual de supervisión de campo.** Contiene las directrices que debe aplicar el supervisor, con el propósito de velar por el cumplimiento de la metodología y los parámetros de trabajo establecidos, y de garantizar la calidad de la información en el momento de su levantamiento.

Adicionalmente, de acuerdo con el tipo de encuestas, se elaboran otros manuales como: El uso del Dispositivo Móvil de Captura (DMC) o Formulario Electrónico, y los manuales de control y seguimiento (sincronización, transferencia, novedades y reportes diarios).

También se elaboran algunos formatos de control y seguimiento de la calidad de los diferentes procesos de la encuesta, que incluyen los relacionados con la distribución y recepción de materiales. Según el tipo

de recolección elegida, se realiza de manera sistematizada o en papel.

2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO

Una vez establecido el método de recolección de información, se diseña el marco estadístico, la selección de la muestra, y las metodologías de corrección de datos y de estimación de parámetros y varianzas.

A continuación se exponen los principales componentes del diseño estadístico de una encuesta por muestreo.

2.2.1. Definición de unidades estadísticas

Unidad de observación

Es el objeto de estudio del cual se obtiene la información sobre sus características. Dependiendo de la operación estadística, pueden ser: personas, familias, hogares, cultivos, animales, estaciones climáticas, parcelas agrícolas, áreas administrativas u otras unidades espaciales. Pueden existir varias unidades de observación en una misma encuesta; por ejemplo, en la *Gran Encuesta Integrada de Hogares*¹¹(GEIH) las unidades de observación son los hogares, las viviendas y las personas.

¹¹ Esta encuesta es una de las investigaciones del DANE, y tiene como objetivo principal proporcionar información básica acerca del tamaño y estructura de la fuerza de trabajo (empleo, desempleo e inactividad) en los hogares colombianos.

Unidad de muestreo

Es una de las unidades en las que se divide un agregado (conjunto homogéneo de elementos), con el propósito de realizar la selección de una muestra. Es cada unidad que se considere como individuo e indivisible cuando se hace dicha selección. Son las unidades descritas en la lista o registro desde el cual la muestra ha sido tomada. Una operación puede tener varias unidades de muestreo, por ejemplo, sectores, parcelas, manzanas, predios, personas, etc.

En el caso de la GEIH las unidades de muestreo son segmentos, cada uno corresponde a un área compacta de aproximadamente 10 viviendas contiguas.

Unidad de informante o de reporte

En algunos casos puede corresponder a la unidad de observación o a la unidad de análisis. Es la unidad que suministra la información (ej. hogar, persona, establecimiento, etc.). En el ejemplo de la GEIH las unidades que reportan la información son todas las personas mayores de 18 años y los niños entre 10 y 17 años que trabajen o se encuentren buscando trabajo.

Unidad de análisis

Son unidades reales o construidas artificialmente por el investigador para las cuales se compilan las estadísticas. Son creadas a menudo por la división o combinación de unidades de observación con la ayuda de las estimaciones e imputaciones para compilar estadísticas más detalladas y más homogéneas de lo que es posible al usar los datos de las unidades de observación. En el caso del ejemplo de la GEIH las unidades de análisis corresponden a las mismas unidades de observación.

Las unidades de análisis pueden corresponder a las siguientes categorías o entidades:

- Grupos humanos, o subgrupos (hogares, individuos)
- Poblaciones completas
- Unidades geográficas determinadas
- Eventos o interacciones sociales (enfermedades, accidentes, casos de infecciones intrahospitalarias, etc.)

2.2.2. Marco estadístico

Los marcos estadísticos pueden construirse a partir de operaciones estadísticas de carácter censal, de registros administrativos, o de las

diferentes encuestas realizadas con anterioridad. Dependiendo del alcance y del interés de la operación, se requerirá un marco o directorio estadístico, el cual conformará el universo de estudio.

2.2.3. Elaboración del plan muestral

El plan muestral es un proceso que está completamente integrado al desarrollo de la operación estadística por muestreo; requiere la comprensión de los objetivos temáticos, de las definiciones y conceptos, y su traducción en objetivos estadísticos concretos. Tiene en cuenta, además, las restricciones de costo y tiempo. Abarca el establecimiento del diseño muestral junto con los mecanismos de selección, los estimadores escogidos y su varianza, como modelo para establecer (entre otros aspectos) el tamaño de muestra.

2.2.4. Diseño muestral y estimador

El diseño muestral es la regla o método de estimación de un parámetro de una población. En el contexto de una operación por muestreo un estimador se expresa generalmente como una función de los valores observados de la muestra.

El conjunto conformado por el diseño, el estimador y las consideraciones de tipo económico y operativo se denomina plan muestral

2.2.5. Componentes de una encuesta por muestreo

A partir del objetivo de la operación, se establecen encuestas de tipo descriptivo cuando se pretende “describir” ciertos atributos o características de la población, y encuestas de tipo analítico cuando la finalidad es la exploración de relaciones entre características, su explicación o la realización de pruebas de hipótesis estadísticas¹². Cualquiera que sea el caso, es importante describir los principales componentes que se deben documentar del diseño de la encuesta. A continuación se describen los elementos fundamentales de una encuesta por muestreo.

- **Población de estudio o universo.** Describe el conjunto de unidades o individuos a los que se refiere la operación estadística, refleja los *objetivos* en términos de contenido, unidades, espacio y tiempo. En la determinación de la población de estudio se incluye la relación de los

¹² “Una hipótesis estadística es una hipótesis sobre los parámetros o sobre la distribución de probabilidad de una población determinada o de la población”. OECD, Glossary of Statistical Terms. <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=3675>

grupos excluidos del estudio, y, de ser relevante, la justificación de esta exclusión.

El universo se refiere a la población donde se encuentra la población objetivo.

- **Población objetivo.** Corresponde a la población sobre la que se desea obtener información y generar conclusiones. Está compuesta por unidades que comparten alguna característica. Tiene una *localización geográfica* y un tiempo como *periodo de referencia*.

En muchas ocasiones la población objetivo puede coincidir con el universo. En el caso en el que no coincidan, se deben anexar las razones por las cuales se limitó el universo (presupuestales, operativas, políticas, sociales, etc.)

- **Cobertura y desagregación geográfica.** Hace referencia a la delimitación de la población objetivo en *términos geográficos*. La desagregación es el nivel geográfico de presentación de los resultados (total, nacional, departamental, entre otros).

Se debe documentar la población objetivo cubierta y mencionar las razones por las cuales la operación estadística no cubrió otras áreas.

- **Unidades estadísticas.** Se debe documentar y describir la unidad de muestreo y sus características. En un diseño en varias etapas¹³ se debe tener una unidad muestral por cada una de ellas; las unidades de muestreo en cada etapa se submuestran de la unidad (más grande) elegida en la etapa anterior. Adicionalmente, se definen específicamente todas las unidades de observación y se diseñan las unidades de análisis correspondientes a los diferentes niveles de desagregación con los cuales se presentarán los resultados.

- **Características a estudiar.** Son los parámetros que se quiere estimar y las variables con los que se construyen. Definidos los parámetros, es necesario determinar los niveles de confiabilidad y precisión.

A partir de las probabilidades de selección de las unidades en la muestra y de los valores observados, se construye un intervalo de confianza. La confiabilidad se define como:

¹³ Según . OCDE Glossary of Statistical Terms, <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=3726>

- **La confiabilidad.** Se refiere a la probabilidad de que el parámetro a estimar se encuentre dentro del intervalo construido. De esta manera, cuando se habla de confiabilidad se habla de los límites inferior y superior del intervalo y la probabilidad de acierto.
- **La precisión.** Es igual de importante y está más relacionado con la amplitud del intervalo de confianza.
- **Marco muestral de lista.** Cuando las unidades de muestreo del marco constituyen un listado que permite su identificación de manera única. Por ejemplo, el listado de hogares, el directorio de empresas, etc.
- **Marco muestral de área.** Cuando las unidades de muestreo del marco son áreas que se ubican a través de un sistema de coordenadas, utilizando mapas y listados.

Una de las principales tareas de los profesionales en estadística, es buscar la mejor estrategia de estimación para obtener la confiabilidad y precisión adecuadas.

2.2.6. Obtención del marco muestral

El marco muestral (o censal en el caso de censos), permite la identificación y ubicación de todos y cada uno de los elementos contenidos en la población. Si no se cuenta con un marco muestral, se deben buscar los procedimientos que permitan construirlo y actualizarlo de manera que esté presente el total de la población objetivo.

Existen diferentes tipos de marcos muestrales. Los más utilizados son:

En ocasiones, los mapas también son utilizados en el marco muestral de lista para efectos de ubicación. No obstante, deben verificarse para asegurar que las áreas geográficas están bien delimitadas y no se superponen.

La calidad de los diferentes marcos utilizables puede variar de acuerdo con la población objetivo, la pertinencia de la clasificación de los elementos del marco y otras limitaciones operacionales y de costos. La baja calidad del marco puede llevar a dificultades relacionadas con:

- **Sub-cobertura.** Cuando todos los elementos de interés del universo no están en el marco. En este caso se debe realizar un

mantenimiento o actualización del marco, con el fin de registrar nuevos elementos.

- **Sobre-cobertura.** Cuando los elementos del marco no son de interés en el universo. Esto implica eliminar del marco dichos elementos.
- **Repetición.** Cuando los elementos del universo se encuentran duplicados en el marco. Esta característica se evita si se tiene un sistema de identificación única de los elementos.

Es importante que el marco indique: las especificaciones, los criterios y procedimientos que permitan actualizar y mantener el marco estadístico, la fecha de construcción a que hace referencia la información contenida, y las actualizaciones.

2.2.7. Diseño y selección de la muestra (o mantenimiento de la muestra cuando sea necesario)

- **Diseño de la muestra.** En este proceso se busca toda la información auxiliar relevante que esté a disposición para enriquecer el diseño y formular un esquema de muestreo que pueda alcanzar los objetivos es-

tadísticos de la encuesta, teniendo en cuenta las restricciones de presupuesto y de tiempo.

En esta parte del proceso se evalúan los diferentes tipos de diseños muestrales (Ver glosario). Estos diseños se adaptan a los objetivos, a las características poblacionales, a los niveles de confiabilidad y precisión deseados; de acuerdo con los recursos disponibles.

La calidad de la muestra es tan importante como su tamaño y, por lo tanto, el mismo proceso de selección es de vital importancia.

No todos los métodos de muestreo ni los estimadores disponibles son igualmente eficientes. Es común que no sea posible utilizar los métodos que generan mayor nivel de precisión con un menor tamaño de muestras; debido a la falta de un marco de muestreo adecuado o de información auxiliar de buena calidad, o por restricciones operacionales. Todo lo anterior se analiza en términos de costo-beneficio.

- **Selección de la muestra.** Se establece el *tamaño de la muestra* y se aplica la estrategia de selección de las unidades de muestreo de acuerdo al plan establecido. Todo ello a partir del marco muestral que permite ac-

ceder a la población objetivo y una vez determinado el diseño muestral.

En esta parte se documentan las fórmulas utilizadas en el cálculo del tamaño de muestra del estudio, bien sea por etapas, estratos, niveles o áreas; determinando los elementos que intervienen y siguiendo el diseño muestral establecido.

- **Mantenimiento de la muestra.** “Es el proceso por el cual se realiza una revisión periódica de los coeficientes de variación de los parámetros estimados y de la pérdida de muestra, con el fin de conservar la precisión de las estimaciones que se entregan en una operación estadística. De acuerdo con la magnitud de estos indicadores se toman los correctivos necesarios para hacer ese mantenimiento” (DANE, DIMPE, Glosario de términos MMCM, p 6).

Cuando se trata de operaciones estadísticas que se realizan con cierta periodicidad, es importante aclarar que la información propia de la dinámica sectorial, o de otro tipo de movimientos estrictamente relacionados con la temática de la operación, debe ser actualizada e incorporada en el diseño mues-

tral. Este procedimiento de actualización también es denominado *mantenimiento de la muestra*.

2.2.8. Definición del periodo de referencia

El periodo de referencia indica el intervalo de tiempo al que hace referencia el conjunto de información estadística: *años, meses, semanas, días*.

En el caso específico de una encuesta, es el *intervalo de tiempo al cual van referidas las preguntas*. Una encuesta puede tener diferentes periodos de referencia, dada la variedad de temas o frecuencia de ocurrencia de los hechos objeto de estudio.

2.2.9. Definición del periodo de recolección

Está relacionado con el periodo o intervalo de tiempo en el que se recolecta la información (fase de operativo de campo).

2.2.10. Elaboración de metodología de estimación de parámetros y de varianza

Describe el procedimiento estadístico establecido para estimar los valores de los parámetros de la población objetivo; es decir,

cómo se llega a los dominios de la muestra.

Se debe definir y justificar la metodología estadística elegida, la fórmula y sus componentes, e indicar el cálculo de los factores de expansión utilizados y la frecuencia con que se aplican. Se debe presentar, de manera explícita, el tamaño de la muestra.

Ajustes al factor de expansión. Adicionalmente, se describen los métodos de ajuste al factor de expansión, bien sea por no-respuesta total o por variables exógenas de alta calidad que captan la dinámica de la población objetivo.

Es posible que existan errores debido a la complejidad de cada uno de los pasos de la encuesta. No obstante, estos errores deben ser previstos, revisados y corregidos con el fin de obtener una buena estimación.

Los errores más comunes son:

- **Error en la definición de marco muestral.** Se genera cuando no existe una definición clara de la población. Esto tiene repercusión directa sobre la muestra seleccionada.

- **Errores no muestrales: fuentes y control.** Pueden estar presentes tanto en las encuestas por muestreo como en los censos. Están relacionados con las actividades de planeación y ejecución del operativo de campo, y con los procesos posteriores de captura, crítica, codificación, validación, consistencia e imputación de los datos o, incluso, en el procesamiento de éstos.

La evaluación de la validez y coherencia de los datos de una encuesta depende básicamente de la utilidad que estos datos tengan.

Tipos de errores no muestrales

- **Errores debidos a la no observación de algunas unidades.** Se presentan cuando no se tiene éxito en el acceso a la información de algunas de las unidades; bien sea por problemas de subcobertura del marco de muestreo, por inaccesibilidad operativa o por el rechazo de las unidades informantes.
- **Errores en las observaciones.** Se presentan cuando al seleccionar y observar elementos, el valor registrado para una variable es diferente del valor real. Esto puede pro-

ducirse por inconvenientes con los instrumentos de medición (mal diseño de cuestionarios, mal trabajo de entrevista, indisposición del entrevistado) o por errores en el tratamiento de los datos (errores de captura, crítica, codificación, consistencia, imputación de datos o en la generación de estimaciones).

- **En el cuestionario.** se relacionan con fallas en el diseño del cuestionario como: Dificultades en la redacción de las preguntas, que afectan la claridad y cabal comprensión del tema indagado.
- **En la recolección.** Este tipo de errores son responsabilidad tanto del entrevistador (debido a una mala capacitación o a una deficiente labor de supervisión y control) como del encuestado (cuando falta motivación para responder con veracidad las preguntas).
- **En el procesamiento.** Están asociados a los procesos de codificación, crítica, captura, imputación y cálculo de estimaciones.

El escaso control de las fuentes de error lleva, en general, a la falta de confiabilidad de los resultados, lo que afecta la validez de las conclusiones. Lo métodos de control y

determinación de los diferentes errores se realizan en el proceso de crítica estadística. A continuación se describen los conceptos básicos de este proceso.

Crítica estadística. “Está encaminada a determinar el grado de integridad de la información en términos de completitud, consistencia y corrección”. Para establecer la integridad de los datos se plantean dos tipos diferentes de crítica: la interna y la macro-crítica. (Andestad & Candane, 2b: 33) ¹⁴

La crítica interna¹⁵. “Es el proceso de determinar las inconsistencias, ausencia e incoherencias internas y la corrección de registros individuales hasta asegurar la integridad. Para ello se establecen los procesos de validación y consistencia

• **Validación**¹⁶. “Es el proceso por el cual en forma manual o automática se determina si los datos cumplen ciertas reglas preestablecidas de aceptabilidad”. Por ejemplo: la verificación de la sintaxis numérica o alfanumérica de una determinada respuesta, la verificación de rangos y códigos, entre otros.

¹⁴ ANDESTAD & CANDANE. Formación de formadores en Técnicas de Diseño y desarrollo de encuestas, Diseño de cuestionarios.

¹⁵ Ibid., p. 34.

¹⁶ Ibid., p. 38.

- **Consistencia.** Mientras que la validación examina una variable en un momento, la consistencia analiza la relación entre dos o más variables y tiene a su disposición la información completa de todo el cuestionario en el momento de criticar una variable.

Estos procesos se realizan a través de la aplicación de reglas de crítica. Tal aplicación puede ser manual, automática o combinada; dependiendo del tipo de operación estadística y del volumen de los datos a criticar, así como de la naturaleza, cantidad y complejidad de reglas a verificar. Generalmente se refieren a:

- Los valores que en forma individual pueden asumir las variables.
- Las relaciones que deben existir entre unas respuestas y otras.
- La coherencia integral de la información de cada formulario.

El primer ítem se refiere al proceso de validación y los otros a la revisión de consistencia.

“Su definición se basa en el conocimiento experto del tema, en la estructura del cuestionario y en otros aspectos relacionados con la problemática de la encuesta”.¹⁷

¹⁷ ANDESTAD & CANDANE. Formación de forma-

Es importante que en la evaluación crítica de los resultados se considere el manejo que los *investigadores* dan al *control de sesgos*, a la *consistencia de la información* y al *manejo de la no respuesta*, antes de tomar decisiones o presentar las conclusiones de la operación estadística.

La evaluación de la validez y coherencia de los datos de una encuesta depende básicamente de la utilidad que dichos datos tengan.

La crítica estadística es un proceso que implica la aplicación de ciertas reglas al conjunto de datos. “Si un registro no cumple con alguna debe ser identificado para ser corregido”. (Andestad & Candane, 2b, p34)

Cuando se utilizan instrumentos de recolección automáticos como computadores o los Dispositivos Móviles de Captura (DMC), las reglas de crítica pueden ser incorporadas en el programa del dispositivo; permitiendo así la revisión simultánea al proceso de recolección de información.

Macrocritica¹⁸. Coteja los datos de la encuesta (operación estadística) con otros conjuntos de datos (encuestas anteriores, registros administrativos, etc.) con el fin de asegurar la comparabilidad.

dores en Técnicas de Diseño y desarrollo de encuestas, Diseño de cuestionarios.

¹⁸ Ibid., p. 43

Imputación. Durante el diseño y desarrollo de una encuesta se hacen muchos esfuerzos para obtener una estimación final con datos completos, correctos y consistentes.

Sin embargo, luego del seguimiento y control, no todas las preguntas son contestadas y no todas las respuestas son correctas. Por lo tanto, es posible que se presenten casos de inconsistencias.

Una solución a este problema es volver a la fuente para corregir estos inconvenientes; sin embargo, esta medida puede resultar costosa y poco práctica. El proceso para asegurar la completitud y calidad de la información es el de imputación, que es un “procedimiento utilizado para determinar y asignar valores de reemplazo para los datos desaparecidos, inválidos o inconsistentes”¹⁹. En la sección 2.3.2, se presentan algunos de los métodos de imputación más comunes. En el caso más complejo, si no es posible asignar un valor por medio de un método de imputación, muchas veces se recurre a la eliminación del registro. En este caso deben realizarse las correcciones pertinentes en los factores de expansión.

De la selección del método de imputación depende el nivel de precisión de los resultados.²⁰

Relación entre crítica e imputación. “La relación entre estos dos procesos es muy estrecha, tanto que, generalmente se asocia a un único proceso llamado *crítica e imputación*”.²¹

“Mientras que la *crítica* es el proceso de identificar valores erróneos o faltantes, la *imputación* es el proceso de corregirlos, es decir cambiarlos bajo ciertos parámetros establecidos.”²²

Como se mencionó, el diseño estadístico expuesto anteriormente, corresponde a una operación estadística por muestreo. Para el caso de cualquier otra operación el diseño estadístico comprende: la construcción o actualización del marco estadístico, del universo, de la población objetivo, de las variables o características de estudio, de las unidades estadísticas, de la cobertura temática y geográfica, y de los períodos de referencia y recolección.

¹⁹ Eurostat's Concepts and Definitions Database, <http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/nomenclatures>

²⁰ ANDESTAD & CANDANE Formación de formadores en Técnicas de Diseño y desarrollo de encuestas, Diseño de cuestionarios,

²¹ *Ibid.*, p.44

²² *Ibid.*, p. 44

2.3. DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE SISTEMAS

2.3.1. Diseño y documentación de sistemas de captura y grabación de información

Dependiendo del tipo de recolección definido, se determina la forma en que la información suministrada por la fuente será almacenada en medio magnético.

Los programas de sistemas varían de acuerdo con los objetivos, cronograma y recursos disponibles para la encuesta. Pueden ser aplicaciones muy básicas, como hojas de cálculo, o herramientas sofisticadas que llevan a capturas en línea (digitación, Dispositivos Móviles de captura, formulario electrónico, reconocimiento automático de datos y caracteres, reconocimiento de imágenes y caracteres ópticos, lecturas de marcos ópticos, entre otros).

Si el proceso de recolección de la operación estadística se desarrolla únicamente en papel, se debe incorporar el desarrollo de un instrumento de grabación en medios electrónicos.

Una de las condiciones deseables de los programas de captura es permitir el registro de datos coherentes, respetando ciertos valores plausibles de respuesta y reglas

lógicas del formulario. Por ejemplo, si se pregunta por la edad de la persona, el programa debe aceptar únicamente valores numéricos.

En busca de oportunidad y calidad, las operaciones incorporan el uso de tecnologías en los procesos para hacerlas más oportunas y de mayor eficiencia en el manejo de datos. Cualquiera que sea el medio de desarrollo del formulario, debe tener estas características generales: fácil manejo; que presente ayudas o aclaraciones de ser necesario; que permita la transmisión ágil y fácil de la información; y que garantice la seguridad e integridad de la información.

A continuación se hace una breve referencia de los dispositivos móviles de captura (DMC) y formularios electrónicos.

Dispositivos Móviles de Captura. El DMC es un computador de bolsillo compatible con los actuales sistemas de computador.

El DMC permite la programación del formulario para recolección directamente en campo. Algunos de estos dispositivos le permiten al entrevistador ubicarse en terreno a la hora de para llevar a cabo la capturar la información.

El proceso de cargue a la base de datos de recolección con DMC se realiza mediante una interfaz con

un servidor virtual dispuesto para cada encuesta.



- **Formulario electrónico.** Medio que permite recolectar la información en línea perteneciente a una operación estadística. Es divulgado vía Web. Este instrumento cuenta con una ayuda en línea que el informante puede utilizar a medida que va diligenciando el formulario.

Adicionalmente, los datos capturados con el formulario electrónico se transmiten hacia una base de datos, permitiendo el almacenamiento de información en tiempo real. Una vez establecido el plan, el proceso de recolección debe estar acompañado de una estrategia de crítica e imputación diseñada para evitar errores que generan sesgo y que pueden, en casos extremos, invalidar los resultados globales del estudio.

Es importante integrar a los procesos de grabación y digitación de datos un sistema

de corrección interactivo, que permita identificar errores relacionados con las reglas específicas que cada variable debe cumplir. Se deben evitar las verificaciones manuales complejas que exijan un trabajo de interpretación o que disminuyan la productividad.

- **Consolidación de archivos.** Determina la forma como se clasifican los registros (por tipo, nivel de información, división o cualquier otro criterio) y se consolidan en archivos homogéneos para ser procesados.

Se deben establecer métodos de cotejo de información con los responsables de las distintas instancias involucradas en la recolección de datos.

- **Codificación.** Es el proceso que establece correspondencias entre las respuestas y una serie de categorías predefinidas para las variables determinadas en el cuestionario.

Codificación de preguntas abiertas. Por lo general, la codificación de las variables usadas en la encuesta se determina con el diseño del cuestionario. Sin embargo, la existencia de preguntas abiertas genera

información que no ha podido ser codificada en la planeación del instrumento de recolección.

La información de este tipo de preguntas origina una nueva codificación que debe tenerse en cuenta para la distribución de recursos y el cumplimiento oportuno de las metas.

La codificación es una de las actividades de procesamiento de encuestas más complejas, costosas y que demandan más tiempo; merece una planificación cuidadosa y una implementación efectiva. Sin embargo, con frecuencia no se presta la debida atención a esta actividad.

Una inadecuada codificación puede acarrear graves consecuencias, ya que el desconocimiento de los errores afecta la fiabilidad de los datos recogidos.

Cada cuestionario diseñado debe tener asociado un procesamiento de codificación de la información, así como un diccionario de variables; en donde se relacionen el tipo de variables que se van a manejar en el procesamiento de la información recogida.

- **Diccionario de datos.** Documento en el que se definen to-

dos los datos que serán incluidos en el procesamiento de la encuesta. Permite identificar las variables que van a ser utilizadas en la encuesta.

Este diccionario facilitará tareas como la definición de las especificaciones de estimación, la determinación de la base de datos y reglas de validación, y los procesos de consistencia e imputación.

2.3.2. Diseño y documentación de instrumentos de validación, consolidación y depuración de información

Se desarrollan los programas que permitan una validación y depuración automatizada de la base de datos de la encuesta.

- **Validación y consistencia.** Si el método de recolección no fue automático, se debe considerar el desarrollo de programas que permitan, de manera automática, el aseguramiento de la calidad de la información utilizando las reglas establecidas por el equipo de temática.
- **No respuesta e imputación.** Una vez que se tiene la información grabada y luego de aplicar todos los procesos de

validación y consistencia, es preciso *revisar* los registros vacíos o aquellas preguntas que no tuvieron respuesta.

La no respuesta puede ser total o parcial. La *no respuesta total* ocurre cuando no se ha podido medir ninguna de las variables de interés. Por su parte, la *no respuesta parcial* se da cuando sólo se ha podido medir un subgrupo de variables de interés.

Por tal motivo, cuando persisten los datos faltantes, luego de re-alizar las estrategias para evitar la no respuesta, se recurre al proceso de imputación.

Los métodos de imputación más comunes son:

- **Determinístico.** El dato faltante recibe un único valor posible, con el fin de que se cumplan las reglas de crítica planteadas.
- **Sustitución.** Se hace uso de una base de datos auxiliar o de un registro administrativo que contenga información relativa a las mismas variables del mismo individuo en un tiempo anterior.
- **En frío o de expertos.** El valor faltante es imputado según el criterio de un experto en la

temática, o con un dato histórico no necesariamente del mismo individuo.

- **En caliente.** Consiste en la sustitución del dato faltante por uno perteneciente a otro individuo de la misma encuesta, con características similares.

Todo esto se realiza de manera sistematizada para evitar sesgos. Los desarrollos de sistemas deben estar acompañados por planes de pruebas que permitan la verificación de los programas antes de ser implementados en la encuesta.

2.3.3. Diseño y documentación de procesamiento de datos (base de datos, infraestructura tecnológica)

Todos los desarrollos para el procesamiento de datos deben ser documentados.

En esta fase se desarrollan los programas de procesamiento estadístico de datos; es decir, las herramientas que permiten estimar los parámetros de interés, organizar los resultados en cuadros de salida predeterminados e indicar el error estándar de cada estimación.

Todo lo anterior a partir de un software especializado que debe tener en cuenta:

- Las especificaciones del diseño muestral escogido.
- La facilidad para hacer cambios o actualizaciones.
- El volumen de datos manejados.
- La fácil localización de problemas.
- La eficiencia en los cálculos y operaciones internas.

Es recomendable documentar los programas informáticos, desarrollando tanto guías o notas que especifiquen las características y pasos a seguir, e incluyendo en un resumen, la fecha de creación y el propósito del mismo.

2.3.4. Diseño y documentación del proceso de control y seguimiento (reportes de cobertura)

En esta parte se implementan reportes automáticos acerca del avance en la recolección, que permiten realizar oportunamente los análisis de cobertura y el seguimiento. Este ejercicio se basa en la definición de controles hecha en conjunto por los equipos temático y operativo.

De igual forma, se generan reportes del procesamiento, que facilitan el análisis y control de recursos de manera eficaz y oportuna.

2.3.5. Diseño y ejecución de plan de pruebas

De manera paralela al diseño y desarrollo de aplicativos que lleven al procesamiento de los datos, se deben diseñar pruebas para establecer el adecuado funcionamiento de los desarrollos.

2.3.6. Diseño y documentación de la implementación del sistema

La puesta en funcionamiento de los aplicativos de captura o procesamiento exige que ellos estén documentados, de tal forma que soporten una adecuada implementación.

2.3.7. Diseño de reportes y cuadros de salida

El equipo de sistemas de la operación estadística debe programar de manera sistemática los reportes y cuadros de salida establecidos por la parte temática y que serán la base para el análisis de resultados.



2.4. DISEÑO DEL OPERATIVO DE CAMPO

Durante esta etapa se plantea un esquema detallado del operativo que tendrá lugar a partir de la determinación del universo de estudio, los alcances y la metodología de recolección. Se diseñan, además, los procesos de capacitación para las actividades de recolección y procesamiento de los datos. Con esto se espera lograr la mayor confiabilidad en los resultados y la apropiada cobertura de la operación.

La organización y supervisión del trabajo de campo, junto con el manejo adecuado de conceptos temáticos homogéneos de la encuesta, influyen en la calidad de los resultados de la operación.

2.4.1. Elaboración del esquema organizacional del operativo

El trabajo de campo se planea teniendo en cuenta el tipo de entrevista, el diseño muestral y el sistema de recolección definidos previamente.

No es igual la planeación del trabajo de campo cuando la entrevistista es directa que cuando es auto diligenciada -asistida. Por ello se establecen las actividades puntu-

ales del operativo de campo y su duración, lo que permite una organización de los recursos para atender los requerimientos de información de manera oportuna.

Se deben tener en cuenta estas actividades: la organización y distribución de material (planos, cuestionarios, formatos, manuales, etc.); el transporte, selección y capacitación de personal; la organización del personal y las entrevistas.

2.4.2. Elaboración del pre-test

Consiste en la realización de una prueba de escritorio de todos los instrumentos que serán utilizados en la recolección de datos. Se lleva a cabo una pequeña aplicación del cuestionario con personas ajenas a su diseño, con el fin de establecer la pertinencia de la organización, diseño, estructura y fraseo utilizados en el instrumento. Es preciso hacer los ajustes que sean necesarios en el cuestionario; para programar la prueba piloto con la participación activa del equipo temático.

2.4.3. Diseño de técnicas de recolección de datos

Se establece el sistema y el método utilizado para la recolección, (con el que se capta la información de

la unidad de observación) y se define la estrategia para el operativo de campo. Por ejemplo: método telefónico, entrevista directa, autodiligenciamiento por correo, autodiligenciamiento libre con formulario electrónico, autodiligenciamiento asistido con Dispositivo Móvil de Captura (DMC), autodiligenciamiento libre con DMC, autodiligenciamiento con formulario en papel, entrevista por convocatoria, entre otros. En el desarrollo de una misma operación se pueden utilizar diferentes técnicas dependiendo de las necesidades y alcances definidos.

De manera complementaria se planea el esquema de aplicación y la distribución del trabajo operativo.

- **Esquema de aplicación.** Es importante determinar los procedimientos relacionados con el trabajo en campo. Por ejemplo, el sistema de barrido, las rutas, etc.
- **Distribución de trabajo.** Se realiza el estimativo del personal necesario para el operativo; tomando como base las cargas de trabajo asignadas inicialmente y ajustándolas a lo observado en la prueba piloto.

2.4.4. Diseño de prueba piloto

La prueba piloto será una puesta en escena, a pequeña escala, de todos los instrumentos elaborados para el desarrollo de la operación. Permite poner a prueba todos los progresos y realizar ajustes oportunos antes de realizar la recolección. Determina el rendimiento por entrevista; que será la base para el costeo definitivo de la operación estadística.

Pone a prueba el instrumento de recolección seleccionado, la metodología de entrevistas y las aplicaciones desarrolladas para el procesamiento de información. Adicionalmente, se estará monitoreando el desempeño del personal seleccionado en campo, para realizar los ajustes que sean necesarios en la capacitación.

2.4.5. Diseño de la capacitación del personal

Se determina la cantidad de personal necesaria para el desarrollo de las actividades operativas en campo; teniendo en cuenta los objetivos de la operación estadística, el diseño estadístico y los recursos, y el estimativo del rendimiento del personal en campo.

Se definen los métodos de capacitación que serán utilizados (la tele-conferencia, la cascada²³, la auto-capacitación, etc.).

Selección del personal. Determina los procedimientos generales establecidos para el proceso de convocatoria, para la selección y contratación del personal, y para los perfiles generales requeridos (entrevistadores, coordinadores, analistas, asistentes, profesionales, etc.). Estos procedimientos se realizan teniendo en cuenta los requerimientos de información plasmados en los objetivos de la encuesta, y el esquema de recolección junto con los rendimientos establecidos.

Adicionalmente, se define el perfil de los capacitadores (formadores) y los contenidos para la instrucción.

2.4.6. Diseño del proceso de sensibilización

Consiste en definir los textos, canales e instrumentos que serán utilizados en la sensibilización de la población objetivo. Es preciso contar con un plan de difusión de los objetivos, métodos de recolección

y difusión de la información que se está recopilando para optimizar la comunicación con la unidad informante.

El éxito de una encuesta está directamente relacionado con la cooperación que brinde el informante.

El entrevistado debe conocer el proceso que tendrá la información que está suministrando, así como el medio por el cual puede consultar los resultados en caso que lo desee.

En esta fase es importante, además de establecer los medios, determinar previamente qué aspectos específicos deben ser difundidos para sensibilizar a las fuentes de información. Esta labor se realiza de manera conjunta con el área encargada de la difusión.

²³ ANDESTAD & CANDANE. Formación de formadores en Técnicas de Diseño y desarrollo de encuestas, Diseño de cuestionarios, pp. 34, 38 y 43. Eurostat's Concepts and Definitions Database, <http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/nomenclatures>



Consiste en aplicar todas las acciones metodológicas concebidas en las etapas anteriores del proceso.

En esta etapa se desarrollan todas las acciones planeadas y diseñadas en las etapas mencionadas anteriormente con el fin de tener los insumos necesarios para los análisis de la operación estadística. A continuación se presentan los procesos para el caso de encuestas por muestreo. Sin embargo, varias de las actividades descritas pueden aplicarse cuando se realiza otro tipo de método de recolección de datos.

3.1. PRE-OPERATIVO DE CAMPO

3.1.1. Aplicación y ajuste de pre-test

Una vez que se ha definido el diseño, se establecen los ajustes requeridos para la aplicación adecuada de los instrumentos desarrollados para la operación.

3.1.2. Aplicación de la prueba piloto

Se desarrolla la prueba piloto de acuerdo con la programación. A partir de sus resultados se definirán

los ajustes necesarios para el instrumento y los aplicativos de captura, validación, consolidación, crítica, imputación, generación de estimaciones y cuadros estadísticos.

El éxito de la prueba piloto se basa en la capacidad de réplica operativa que se tenga; réplica que pone a prueba todos los productos generados para el desarrollo de la encuesta.

Este ejercicio proporciona mayor confianza en el esquema y en los instrumentos de recolección al momento de implementarlos en el operativo de campo.

Además, se establecen los rendimientos de recolección en campo que permiten la definición de los diferentes roles.

3.1.3. Ajuste a partir de la prueba piloto

Para este ejercicio es imprescindible contar con los recursos tecnológicos o con los apoyos técnicos necesarios. Junto a esto, se debe tener en cuenta el tiempo para mejorar los puntos identificados,

sin que ello altere los lapsos establecidos en el cronograma general.

3.1.4. Preparación de cartografía (análoga o digital)

Una vez seleccionada la muestra, se debe producir la cartografía análoga o digital que permita la ubicación de las unidades en terreno. Del tipo de cartografía utilizada dependerán el operativo planteado y los recursos disponibles.

3.1.5. Capacitación del personal de campo (incluyendo la capacitación sobre sensibilización)

Constituye una actividad esencial en la realización de las encuestas: proporciona a todo el personal que participa en las diferentes etapas de ejecución (incluyendo los responsables) los conocimientos y habilidades necesarias para el adecuado desempeño de sus tareas.

Un aspecto importante en esta actividad es presentar el marco teórico y conceptual de la encuesta, y realizar un ejercicio de sensibilización hacia el tema. Con el fin de que las personas que van a intervenir en el estudio se identifiquen y apropien de él.

Es aconsejable que durante la capacitación se programe un ejer-

cicio práctico, seguido de su respectivo análisis y evaluación. Esto permite perfeccionar procedimientos, precisar conceptos, incorporar correcciones a prácticas o hábitos inadecuados, y unificar criterios frente a situaciones no previstas que sirven de ejemplo para el grupo en general.

Una vez terminada la capacitación se selecciona el grupo de trabajo teniendo en cuenta los mejores puntajes obtenidos durante las evaluaciones teórico-prácticas y las pruebas particulares de acuerdo con el tipo de estudio.



3.2. OPERATIVO DE CAMPO

Se realiza con los grupos de trabajo definidos y de acuerdo con las rutas programadas. Se tienen en cuenta los aspectos relacionados con: la organización del trabajo de campo, la distribución de la muestra y las cargas de trabajo (definidas en el manual de lineamientos operativos).

Los recorridos de campo se adelantan bajo supervisión de un personal rigurosamente entrenado y seleccionado. La calidad de los datos recabados debe ser sometida, de manera simultánea, al proceso de verificación por parte de cada supervisor de equipo, por el coordinador de campo y por el responsable de la encuesta en las diferentes sedes u oficinas de coordinación.

3.2.1. Rutas de trabajo

Se elaboran de acuerdo con la muestra seleccionada. Por lo general, se proyectan grupos de máximo cuatro personas (un supervisor por cada cuatro encuestadores) o un número mayor de entrevistadores; dependiendo de la complejidad de la encuesta.

Durante el levantamiento de la información pueden quedar entrevistas pendientes por diferentes motivos, lo que implica programar nuevas visitas a las fuentes de información (hogares, empresas, personas etc.) con el propósito de lograr la cobertura esperada.

Adicionalmente, se efectúan re-entrevistas en forma aleatoria por parte del supervisor de grupo para corroborar la veracidad de la información recolectada por los encuestadores.



3.2.2. Recolección de datos

Se realiza de acuerdo con la metodología establecida y utilizando los instrumentos desarrollados. La recolección de datos es esencial en el desarrollo de la operación, por ello es necesario realizar un acompañamiento exhaustivo.

Algunos operativos de campo contemplan una etapa previa en la que se realiza el recuento de predios, viviendas y hogares que son posteriormente seleccionados para la aplicación.

3.2.3. Supervisión temática y operativa

En la supervisión del trabajo de campo se deben tener en cuenta los aspectos operativo y temático plasmados en el Manual de *Supervisión de Campo*.

Desde el punto de vista operativo, durante la recolección de la información se deben considerar los controles que permitan obtener los

rendimientos diarios de los diferentes grupos (expresados en porcentaje de la muestra con respecto al cronograma de trabajo), los informes de avance diarios y semanales, y la relación de inconvenientes presentados en campo para tomar decisiones oportunas.

Con respecto a la temática de la encuesta, el coordinador y su grupo de supervisores deben velar para que los conceptos se apliquen de manera uniforme y de acuerdo con las definiciones del *Manual de diligenciamiento y conceptos básicos de la encuesta*.

Dependiendo de la disponibilidad presupuestal de la encuesta, el grupo interdisciplinario (temático, estadístico, sistemas y logístico) realiza un acompañamiento en campo para verificar que la totalidad de los lineamientos sean ejecutados.

3.2.4. Control y seguimiento a los reportes de cobertura

El seguimiento en campo es determinante para el cumplimiento de los tiempos y para el aseguramiento de la calidad de la información. De acuerdo con el esquema de recolección, los controles establecidos durante el proceso se aplican para permitir acciones oportunas. Todos los ajustes son

incorporados y se ven reflejados en los resultados de la operación.

3.2.5. Detección, corrección de inconsistencia y depuración de los datos recolectados

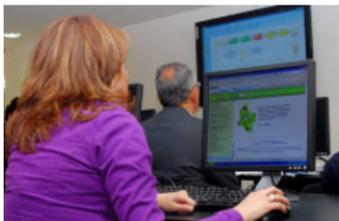
A medida que se va consolidando la base generada por digitación o por instrumentos automáticos de captura, se aplican los programas de validación para crear una nueva base en la que se marcan las inconsistencias identificadas. A partir de ello, periódicamente y durante la recolección, se debe analizar la información de tal forma que permita realizar una retroalimentación al personal de campo sobre los posibles errores detectados para tomar las medidas correctivas oportunamente.

3.2.6. Consolidación base de datos de información recolectada en campo

El proceso de consolidación de bases de datos se fundamenta en el tratamiento de la información recogida del total de las fuentes procesadas. Los datos de todos los registros serán sometidos a un procesamiento de depuración para optimizar su calidad y precisión, con el fin de generar una base de datos fiable.

3.2.7. Procesamiento de datos

La información recolectada se consolida en una única base de datos, en la que se le realizan los procedimientos definidos en las etapas anteriores de la operación.



3.2.8. Validación, consistencia e imputación de los datos recolectados

Una vez consolidada la base generada por digitación o por instrumentos automáticos de captura, se aplican los programas de consistencia y validación. De esta manera se crea una nueva base con marcadores de inconsistencia.

La determinación de inconsistencias permite efectuar la aplicación (en la base) del programa de imputación desarrollado con la metodología más indicada para la operación. Este proceso arrojará una base consolidada y lista para determinar los factores de expansión con los ajustes correspondientes.

3.2.9. Generación de ajustes al factor básico de expansión

Teniendo en cuenta los reportes de actividades de procesamiento, se realiza la aplicación de los métodos que permitan ajustar el factor de expansión (debido a la no respuesta o a factores reportados en el desarrollo de la encuesta).

3.2.10. Ajustes de cobertura

La falta de cobertura se presenta cuando el marco de muestreo o censal no cubre toda la población objetivo; es decir, existen algunas unidades o segmentos de la población que no tienen probabilidad de salir en la muestra y por tanto no serán observadas. También se presenta debido a los problemas de no respuesta. En ambos casos se deben realizar los ajustes a los factores de expansión o ponderaciones para corregir los resultados y generar los cuadros de salida.

Una vez depurada completamente la información, se procede a la ejecución de los programas de estimaciones y análisis temático de coherencia a partir de los cuadros de salida a nivel de muestra y expandidos a la población del universo.

3.2.11. Producción de cuadros de salida

Se generan de acuerdo con los lineamientos y ajustes realizados. Este proceso debe estar acompañado de un seguimiento con base en pruebas que garanticen la producción.

3.2.12. Producción de cuadros de salida con errores muestrales

Finalmente, con la información estadística, se generan los cuadros de salida gracias a la consolidación de los resultados obtenidos durante la operación.



El análisis busca identificar aspectos relevantes y asociaciones de hechos, que puedan explicar las conclusiones y propuestas realizadas en el estudio. Tal actividad se logra mediante la aplicación de métodos y procedimientos de investigación, ya sean cuantitativos o cualitativos.

Toda operación culmina con un análisis de la información que permite resumir e interpretar los datos obtenidos para que sean consignados en el informe de resultados. La información se debe presentar de manera depurada, de tal forma que responda a los objetivos y a los otros análisis para los que se realizó la operación estadística.

La persona o equipo de personas que realizan el análisis debe dominar la temática y conocer la metodología de la operación y la organización de información. Esto permite que el análisis sea profundo y esté bajo un marco teórico estructurado y, si es necesario, proyecte su discusión a otros niveles.

El análisis puede contener una parte descriptiva inicial en la que se identifican tendencias básicas o presencia de información atípica. El soporte de técnicas estadísticas es muy relevante, pues es la base para plantear análisis más especializados (análisis de distri-

bución, posibles correlaciones o formulación de hipótesis, análisis multivariados, entre otros). Estos análisis utilizan técnicas estadísticas que permitan tener una visión más profunda del comportamiento del fenómeno estudiado.

Requisitos para el análisis correcto de los datos

- **Garantizar el equipo de personas con el perfil adecuado para elaborar el análisis de datos.** La cantidad y la composición del personal deben determinarse antes de comenzar el análisis. El personal debe estar completamente familiarizado con los datos y con todos los aspectos conceptuales. Es necesario establecer la distribución de trabajo más apropiada para producir un informe eficaz de la manera más eficiente posible.
- **Evitar la sobrecarga de datos.** La producción de una gran cantidad de datos, aunque resulten útiles, puede desviar el

enfoque de la operación y de sus objetivos principales además de saturar el proceso. Por lo tanto, se deben presentar sólo los resultados más relevantes que satisfagan los objetivos de la encuesta, incluir anexos e indicar a los usuarios el lugar en donde pueden consultar el resto de la información.

- **Examinar las tasas de respuesta.** Cuando la tasa de respuesta lograda es muy inferior a la esperada, es necesario evaluar los niveles de desagregación para los cuales se pueden suministrar resultados. Por lo tanto, es muy importante tener en cuenta que aunque se obtengan resultados para todos los dominios de estudio, no siempre se deben presentar todos ellos, por ejemplo en el caso de encuestas por muestreo las tasas altas de no respuesta pueden ocasionar estimaciones con muy baja precisión. Corresponde a los analistas determinar qué resultados son publicables para evitar el mal uso de la información.
- **Análisis de género.** En lo posible la producción y el análisis de resultados debe tener en cuenta la perspectiva de género. De esta manera se proporciona información importante para

determinar características específicas de los diferentes grupos poblacionales (sobre todo cuando se requiere la toma de decisiones diferenciales).

4.1. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EN CUADROS DE SALIDA

Como se mencionaba en la etapa de detección y análisis de requerimientos, la definición de los cuadros de salida enmarca la determinación de los objetivos y el alcance que tiene el proyecto. El análisis puntual de los cuadros permite conformar un primer acercamiento al cumplimiento de los objetivos de la operación. Los cuadros de salida orientan, de manera ordenada, el análisis que realizan los temáticos hacia los requerimientos de información identificados al inicio del proceso estadístico. De esta manera se realiza un análisis de los indicadores propuestos en la primera etapa del proceso para evaluar el cumplimiento de los objetivos establecidos.

4.2. ANÁLISIS DEL CÁLCULO DE LOS ERRORES DE MUESTREO

La lectura de los resultados en los cuadros de salida, incluyendo los errores de muestreo, permite dimensionar la precisión y confiabilidad de la información presentada. Esto permite verificar que las conclusiones extraídas de los cuadros son técnicamente viables y corresponden a la metodología estadística y al tipo de operación utilizados.

4.3. ANÁLISIS DE CONTEXTO

Corresponde al diagnóstico del contexto de la operación; en aspectos que pueden influir en la temática estudiada, como las características regionales, económicas, sociales, políticas, institucionales, ambientales, etc.

4.4. ANÁLISIS DE LA COBERTURA

El análisis de la cobertura establece el alcance que tuvo la operación frente a la población objetivo definida. Se realiza bajo la óptica del equipo de campo. De ser pertinente, se exponen también las

dificultades, los retos y las estrategias planteadas para alcanzar la cobertura propuesta. Para realizar los análisis de cobertura se construyen indicadores que permiten identificar las debilidades o fortalezas de la operación estadística en este sentido.

4.5. ANÁLISIS DE INDICADORES DE CALIDAD

Este análisis es un proceso para determinar en forma sistemática y objetiva la eficacia, eficiencia e impacto de todas y cada una de las etapas del proyecto a la luz de sus objetivos.

Cada uno de los responsables de cada etapa de la operación debe elaborar informes en los que se contrasten los objetivos frente a los resultados obtenidos. Así mismo, debe determinar hasta qué punto se alcanzaron dichos objetivos mediante los métodos empleados, y debe incluir las redefiniciones y ajustes al planteamiento inicial, que se pudieron presentar en el desarrollo.

De este modo, la evaluación contempla aspectos como el cuestionario, el diseño de la muestra (en el caso de encuestas por muestreo), el operativo de campo, los

programas de captura y procesamiento de datos, los métodos de estimación, los cuadros de salida, las técnicas de seguimiento y control, y la valoración de los recursos utilizados en cada una de las etapas.

Una vez cerrado el proyecto, es valioso guardar el cronograma real y documentar las lecciones aprendidas, tanto en el proceso de gestión de tiempos como, en general, en el desarrollo de la encuesta. Así mismo, se deben tener en cuenta las sugerencias para mejorar futuras experiencias.

En esta fase se evalúan los indicadores de control propuestos.

4.6. CONSIDERACIONES PARA EL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

De forma posterior a la interpretación de la información, es necesario realizar una serie de actividades que permitirán que las conclusiones derivadas de la operación sean válidas y confiables.

- **Análisis de los datos frente a los resultados esperados.** Es necesario realizar el recuento de los objetivos generales y específicos y de los

resultados que se esperaban de la operación, para analizar en qué medida los datos obtenidos dan respuesta a las preguntas de investigación.

- **Comparación con información proveniente de otras fuentes.** El objetivo es que exista consistencia de la información y comparabilidad de los resultados.
- **Mantener la confidencialidad de las fuentes.** Se debe verificar que los niveles de desagregación que se consideraron para los resultados, asegure que la información que proporcionaron las fuentes es confidencial.
- **Socialización de los resultados con expertos, comités y directivas.** Es importante socializar los resultados con expertos temáticos internos y asesores ya que esto contribuye a la correcta interpretación de los datos y a análisis acertado de los resultados. La visión de los expertos proporciona enfoques especializados de los fenómenos que muchas veces no son percibidos por los desarrolladores de la operación. Adicionalmente es aconsejable,

la revisión de los resultados por parte de los comités institucionales relacionados con la temáticas de la operación y tener el aval de las directivas para su posterior difusión.

4.7. PRODUCCIÓN INFORME DE RESULTADOS

El proceso de la operación se materializa en la preparación y presentación de un informe final, con el fin de comunicar a otras personas los resultados y conclusiones del estudio.

El informe permite un fácil acercamiento a la información, de manera clara y concreta, y debe seguir un orden lógico de acuerdo con los puntos desarrollados en la operación.

El informe debe contener, como mínimo, las siguientes partes:

- **La introducción.** Explica el problema de estudio, la pregunta de investigación y los objetivos. De esta manera, ubica al lector con relación a los aspectos contemplados.
- **Metodología.** Describe el diseño, el campo de observación, los instrumentos y el método de

recolección. Proporciona toda la información y detalles de cómo se realizó la operación.

- **Resultados.** Describen los principales hallazgos e incluyen tablas de resumen e ilustraciones gráficas con respectivos títulos que especifican claramente su contenido.

Las tablas, cuadros y gráficas ofrecen una representación visual de los datos e indicadores, de una manera simple y eficaz.

Estas herramientas aportan al análisis y entendimiento de las diversas variables que formaron parte del problema de la operación estadística. Se debe tener presente no sobrecargar el informe con este tipo de ayudas.

- **Conclusiones.** Se resumen los aspectos más importantes de los resultados, que respondan a los objetivos planteados.

Se debe incluir en el informe una sección de resumen y comentarios, que contribuya a la comprensión del documento, y proporcione una revisión concisa de los cuestionamientos y de los resultados más importantes de la operación.

En la actividad investigativa, el informe escrito sobre los hallazgos es

de suma importancia, por cuanto es el medio para transmitir el desarrollo y los resultados del estudio a los interesados en el mismo.

Es importante subrayar que el documento debe estar completo, ordenado y redactado de tal forma que facilite su consulta. Se debe tener en cuenta el tipo de lectores a los cuales está dirigido el estudio, con miras a asegurar la fácil comprensión del documento.

4.8. DOCUMENTACIÓN

Se construye a partir de los informes de cada uno de los procesos elaborados por los grupos de trabajo, durante el desarrollo de la operación. Se debe asegurar que cada etapa quede debidamente referenciada en el texto.

Una documentación suficiente, proporciona un contexto más adecuado para el lector o analista que estudie el informe. No agregar referencias puede hacer que los lectores consideren insignificante el estudio y no lo tengan en cuenta.

Como mínimo, se deben documentar los siguientes aspectos:

- Institución que realiza la operación

- Nombre de la operación.
- Antecedentes.
- Marco teórico y conceptual.
- Cronogramas programado y real de actividades.
- Diseño estadístico.
- Instrumentos de recolección (formulario y manuales).
- Operativo de campo.
- Procesamiento.
- Análisis y evaluación.
- Difusión
- Controles de calidad de cada etapa del proceso.

Idealmente, a partir de la documentación debe ser posible reconstruir la evolución de los trabajos, las decisiones que se tomaron y su justificación, y conocer la calidad del desarrollo de la operación estadística.



Consiste en dar a conocer la información generada por la encuesta, contemplando los requerimientos de los usuarios y la utilidad que pueda tener dicha información.

Se debe establecer previamente un plan de difusión, considerando los siguientes factores:

- Conocimiento de los usuarios de los datos.
- Instrucción a los usuarios sobre la formas correctas de abordaje y utilización de la información.
- Fines de la información.
- Mercado real o potencial de la información.
- Estrategias de difusión.

La entidad que realiza la operación estadística, dentro de su responsabilidad técnica, debe asumir, igualmente, la divulgación de los resultados. Cuando existan deficiencias importantes en cuanto a su alcance, es necesario advertir al respecto y reiterar dicha advertencia en la publicación de los datos. Siempre que se puedan proporcionar subtotales suficientemente fiables, debe darse adecuada publicidad a tal disponibilidad.

Otro aspecto relevante en la difusión es dar a conocer el período de referencia al que corresponden los datos y, una vez concluida su recolección, publicarse lo antes posible.

Igualmente es necesario documentar y evaluar esta fase de difusión, y explicar los mecanismos utilizados en la divulgación y el grado de eficiencia de los mismos.

Dentro del proceso de evaluación, seguimiento y desarrollo de políticas es indispensable tener acceso a la información. En este sentido, las entidades encargadas de la información estadística en los países están obligadas a mantener absoluta confidencialidad con los datos suministrados por los encuestados. Deben dar a conocer únicamente resúmenes numéricos, que no hagan posible deducir información de carácter individual que pueda utilizarse para fines comerciales, de tributación fiscal, de investigación judicial o cualquier otro diferente del propiamente estadístico (Ley 79 de 1993, Art. 5º).

En el momento de hacer cualquier tipo de operación estadística, las entidades deben evaluar si la información que manejan contiene un alto grado de confidencialidad. En este caso, es conveniente indicar al encuestado, preferiblemente antes de iniciar el diligenciamiento del cuestionario, sobre esta confidencialidad, ya que es posible de esta forma obtener respuestas más sinceras y auténticas.

Como se ha visto en el transcurso de este documento, el éxito de una operación estadística radica en la planificación de todos los procesos involucrados. No importa la magnitud del estudio que se busque adelantar; siempre es pertinente y recomendable seguir las metodologías desarrolladas en esta área, para evitar el riesgo de dilapidar los recursos invertidos al no conseguir información relevante con la calidad necesaria para llegar a conclusiones verídicas.

Después de ser establecidos los resultados, el alcance y la forma de difusión pasan por una serie de filtros que permiten su validación antes de ser difundidos a los usuarios en general. A continuación se relacionan algunas instancias por las que, en el DANE, deben pasar estos resultados:

5.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Una vez organizado el análisis y estructurados los informes, se socializan los resultados entre los diferentes equipos interdisciplinarios que participaron en el desarrollo de la operación con el fin de validarlos y consolidarlos.

5.2. PRESENTACIÓN Y AJUSTES DE PRODUCTOS E INFORMES DE RESULTADOS PARA APROBACIÓN TÉCNICA (BOLETÍN, COMUNICADO DE Prensa, ETC.)

Es necesario presentar los resultados a las distintas instancias técnicas que permitirán una validación que soporte la pertinencia y calidad de la operación. Así mismo, se debe revisar que la información se entregue con la estructura requerida y previamente establecida por el área de difusión. Lo anterior puede generar ajustes que deben ser atendidos de forma oportuna dentro del cronograma de la operación estadística.

5.3. INCORPORACIÓN DE LOS DATOS AL SISTEMA DE CONSULTAS (CUBOS DINÁMICOS)

La oportunidad de la información no termina con el análisis de resultados de la operación. Es indispensable que los resultados validados se pongan a disposición de los sistemas de consulta para acceso de los usuarios en el tiempo establecido.

5.4. ENTREGA DE INFORMACIÓN ORGANIZADA EN CUADROS DE SALIDA Y DE LA BASE DE DATOS AL ÁREA ENCARGADA DE LA DIFUSIÓN

Otra responsabilidad del equipo técnico es entregar los cuadros definitivos con los formatos definidos inicialmente. De esta forma, el área encargada de la difusión podrá implementar el esquema diseñado específicamente para los resultados de la operación.

5.5. PRODUCCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS Y PIEZAS DE SENSIBILIZACIÓN

Dentro del proceso para la difusión deben existir estrategias de sensibilización para la correcta utilización de la información difundida y de los sistemas generados para su consulta, para que los usuarios utilicen de forma acertada y provechosa los productos de la operación estadística.

Análisis estadístico²⁴. “Conjunto de métodos, técnicas y procedimientos para el manejo de datos, su ordenación, presentación, descripción, análisis e interpretación, que contribuyen al estudio científico de los problemas planteados”.

Se distinguen dos tipos de análisis estadístico según el número de variables que se analizan: univariado y multivariado.

Calidad estadística. “Es el conjunto de propiedades que debe tener el proceso y el producto estadístico para satisfacer las necesidades de información de los usuarios”. (DANE, Artículo primero, Resolución N° 691 de 2011)

Estándar Estadístico²⁵. Son lineamientos para mejorar la comparabilidad internacional, al ser usados para armonizar los procesos de generación, compilación y

²⁴ ANDESTAD & CANDANE. Formación de formadores en Técnicas de Diseño y desarrollo de encuestas, Diseño de cuestionarios, p. 44. Universidad de Sevilla, Open Course Ware, Análisis de datos en la investigación. Bloque I, disponible en: http://ocw.us.es/metodos-de-investigacion-y-diagnostico-en-educacion/analisis-de-datos-en-la-investigacion-educativa/Bloque_I/page_03.htm/

²⁵ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), <http://mapserver.inegi.org.mx/estandares/Index.cfm?Ligas=EstandarEst.cfm> – Recuperado el 29 de noviembre de 2011.

diseminación de información estadística. Son desarrollados por acuerdo de expertos técnicos de diversos países bajo cooperación internacional y, se constituyen en recomendaciones internacionales por su carácter no vinculante.

Indicador²⁶. Un indicador es una expresión cualitativa o cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables, la cual comparada con períodos anteriores, productos similares o una meta o compromiso, permite evaluar el desempeño y su evolución en el tiempo.

Tipos de muestreo:

- **Muestreo mediante el diseño de Bernoulli**²⁷. Es un proceso de muestreo donde cada uno de los elementos de la población está sujeto a un ensayo Bernoulli²⁸, el cual determina si el

²⁶ Guía para Diseño, Construcción e Interpretación de Indicadores, DANE, p. 13.

²⁷ Adaptado de Särndal, Swenson, and Wretman (1992), Model Assisted Survey Sampling.

²⁸ Para un mayor detalle de la distribución de Bernoulli, ver Weisstein, Eric W. WolframMathWorld, Bernoulli Distribution, com/BernoulliDistribution.html

elemento pertenece a la muestra o no durante la selección de una única muestra. Un ensayo Bernoulli, es un experimento donde el resultado es aleatorio (variable aleatoria) y puede ser uno de dos posibles resultados; "éxito" o "fracaso", además se conoce la probabilidad de éxito, y es posible determinar la distribución de probabilidad de la variable aleatoria. Una propiedad del muestreo Bernoulli es que todos los elementos de la población tienen igual probabilidad de ser incluida en la muestra durante la selección.

- **Muestreo Aleatorio Simple (MAS).** "Para un universo con N elementos y una cantidad n preestablecida, denominada tamaño de muestra, se escogen n elementos del universo sin reemplazamiento y en forma tal que en cada extracción los elementos presentes en el universo tengan igual probabilidad de selección." (Bautista, 1998: 42).
- **Muestreo con reemplazo.** Consiste en extraer un elemento del universo con probabilidad P_k , en donde $P_k > 0$, reemplazarlo y repetir la extracción con la misma probabilidad de selección (Bautista, 1998: 50). De esta manera, se extraen m

(cantidad conocida) elementos. Para este diseño se plantean dos muestras diferentes: la primera llamada muestra ordenada y conformada por los m elementos seleccionados y en la que un mismo elemento puede aparecer más de una vez. La segunda llamada muestra sin repeticiones y en la que aparecen los elementos diferentes entre los m seleccionados. El tamaño de muestra bajo este diseño es aleatorio.

- **Muestreo con reemplazo y probabilidad de selección proporcional al tamaño (PPT).** Es un muestreo con reemplazo en donde se deben definir las probabilidades P_k de tal forma que se reduzca la varianza del estimador (Bautista, 1998: 56). La opción que presenta este diseño es utilizar una variable auxiliar X altamente correlacionada con la variable de interés que se encuentre disponible para todos los elementos del universo. De esta forma, se construyen probabilidades proporcionales al tamaño de X y con estas, para un valor m (tamaño de muestra) establecido de antemano, se seleccionan los elementos con reemplazo.

- **Muestreo sin reemplazo y probabilidad de inclusión proporcional al tamaño (π PPT).** Al igual que el diseño PPT, se utiliza una variable auxiliar X altamente correlacionada con la variable de interés para construir las probabilidades de inclusión de los elementos en el universo (Bautista, 1998: 62). A diferencia del P.P.T, en este diseño se fija de antemano un tamaño de muestra n .
- **Muestreo estratificado.** Es una combinación de diseños que tiene en cuenta las diferencias que se presentan entre grupos poblacionales (Bautista, 1998: 70). Su eficiencia se obtiene precisamente de considerar, en forma separada, las particularidades de cada grupo. Los principios que rigen el muestreo estratificado son:
 - a. Se cuenta con una partición del universo. Es decir hay H estratos, ninguno vacío, no se traslapan y su unión constituye el universo.
 - b. En cada estrato h se aplica en forma independiente un diseño muestral para extraer la muestra correspondiente y realizar las estimaciones necesarias.
- c. El estimador del total para la variable de interés es entonces la suma de los totales estimados en los estratos y debido a la independencia en la selección, la varianza del estimador es la suma de las varianzas de los estratos.
- **Muestreo por conglomerados.** Este método se inicia con una partición del universo en subconjuntos, denominados conglomerados, a partir del marco de estas unidades (Bautista, 1998: 81):. Es decir, estas unidades pueden ser objeto del proceso aleatorio de selección en cuanto se les puede identificar y ubicar. La cantidad de elementos en el i -ésimo conglomerado U_i es N_i .
- **Muestreo en varias etapas o multietápico.** Se define como el proceso jerárquico que realiza r veces los siguientes pasos (Bautista, 1998: 87):
 - a. Construcción del marco de unidades de r -ésimo orden al interior de las unidades de orden $r-1$ seleccionadas en el paso anterior.
 - b. Aplicación de un diseño $pr(\cdot)$ y selección de nr unidades de r -ésimo orden.

- **Muestreo no probabilístico**²⁹. En este tipo de muestreo las unidades muestrales no se seleccionan siguiendo un esquema aleatorio (tampoco se conocen las probabilidades de selección ni de inclusión para los elementos del universo), sino que son elegidas por el responsable de realizar el muestreo de acuerdo a algún tipo de conveniencia. Estos muestreos comparten las siguientes características:

- a. La selección de la muestra no es al azar, se basa en el criterio del investigador.
- b. No se puede manejar ningún tipo de diseño probabilístico, ya que no aplica ninguna teoría de dicha disciplina.
- c. No se pueden ofrecer medidas de precisión como errores de muestreo o intervalos de confianza.
- d. El costo de dichos muestreos es más barato, comparado con un muestreo probabilístico.

El muestreo no probabilístico reúne diferentes métodos a saber:

- **Muestreo por cuotas**³⁰. También denominado en ocasiones

accidental. Se soporta generalmente sobre la base de un buen conocimiento de los estratos de la población y/o de los individuos más representativos o adecuados para los fines de la operación estadística. Mantiene, por tanto, semejanzas con el muestreo aleatorio estratificado, pero no tiene el carácter de aleatoriedad de este tipo de muestreo.

En este muestreo se fijan unas cuotas que consisten en un número de individuos que reúnen ciertas condiciones. Una vez determinada la cuota, se eligen los primeros que cumplan esas características. Este método se utiliza mucho en las encuestas de opinión.

- **Muestreo intencional o de conveniencia**³¹. Este tipo de muestreo se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras representativas mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos. Es muy frecuente su utilización en sondeos preelectorales en zonas que, en anteriores votaciones, han marcado tendencias de voto. También se da la situación en la que el investigador selecciona directa e intencionalmente los individuos de la población. El caso más

²⁹ <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elmuestreo.pdf> - Universidad de Sonora, (s.f: p.1.)

³⁰ Ibid., p. 3.

³¹ Ibid., p. 3.

frecuente de este procedimiento es utilizar como muestra los individuos a los que se tiene fácil acceso (por ejemplo, los profesores de universidad emplean con mucha frecuencia a sus propios alumnos).

- **Bola de nieve**³². Se localiza a algunos individuos, los cuales conducen a otros, y estos a otros, y así hasta conseguir una muestra suficiente. Este tipo de muestreo se emplea muy frecuentemente cuando se hacen estudios con poblaciones marginales, delincuentes, sectas, determinados tipos de enfermos, etc.
- **Muestreo Discrecional**³³. A criterio del investigador los elementos son elegidos sobre los que él cree que pueden aportar al estudio.

Producción estadística. El DANE la define como proceso que lleva implícito la consecución de la información, su procesamiento, obtención de resultados y posterior análisis, de acuerdo con la metodología elaborada para tal fin.

La Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (UNECE), (UNECE, 2000: p. 34) la definió como:

³² Ibid., p 4.

³³ Ibid., p 4.

La actividad que se lleva a cabo dentro del sistema de información estadístico y apunta a la producción estadística. La elaboración de estadísticas se entiende como el proceso que engloba todas las actividades necesarias para la recolección, almacenamiento, procesamiento, elaboración, análisis y difusión de la información estadística.

Código Nacional de Buenas Prácticas para las estadísticas oficiales. El Código Nacional de Buenas Prácticas es un instrumento técnico y regulador, estructurado por principios y buenas prácticas, cuya finalidad es contribuir al mejoramiento de la actividad estadística nacional. Surge de la necesidad de mejorar la calidad en los procesos y la producción de las estadísticas oficiales generadas por las entidades pertenecientes al Sistema Estadístico Nacional (SEN).

Características del Código de buenas prácticas

- Es coherente con los principios, criterios e indicadores de calidad planteados por la División de Estadística de Naciones Unidas, Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas - EUROSTAT, el Fondo Monetario Internacional -FMI, el Instituto Nacional de Estadística INE de

Chile, Estadísticas Nacionales de Reino Unido y Estadísticas de Nueva Zelanda.

- Contribuye a obtener credibilidad de las partes interesadas, los proveedores y usuarios de información, el gobierno, las entidades productoras de estadísticas y la comunidad en general, con el fin de lograr reconocimiento nacional e internacional.
- Enmarca el establecimiento de las buenas prácticas.
- Fomenta la responsabilidad, credibilidad, transparencia, confianza en las operaciones estadísticas producidas para los usuarios.

Principios del código nacional de buenas prácticas

1. Coordinación del Sistema Estadístico Nacional: la actividad estadística nacional debe ser planificada y ejecutada en un marco participativo entre entidades, teniendo en cuenta los requerimientos de información del país.
2. Mandato estadístico de recogida de datos: el ente coordinador del SEN debe tener un mandato jurídico claro para recoger infor-

mación destinada a la elaboración de estadísticas oficiales.

3. Recursos adecuados: los recursos asignados a la actividad estadística nacional deben garantizar la generación de estadísticas oficiales requeridas para el país y ser utilizados de manera eficiente, eficaz y efectiva.
4. Imparcialidad y normas: las entidades pertenecientes al SEN deben garantizar que las estadísticas oficiales sean generadas y difundidas conforme a normas, métodos y procedimientos, respetando la independencia científica y técnica en el proceso estadístico.
5. Confidencialidad: las entidades pertenecientes al SEN deben garantizar la protección y la confidencialidad de la información con la que se producen las estadísticas oficiales, así como evitar la identificación de las fuentes.
6. Transparencia: las entidades pertenecientes al SEN deben difundir la metodología utilizada en la generación de estadísticas oficiales y permitir el acceso a la documentación de cada uno de los procesos.
7. Compromiso con la calidad: las entidades pertenecientes al SEN

- deben estar comprometidas con el mejoramiento continuo de su actividad estadística.
8. Selección de las fuentes estadísticas: las entidades pertenecientes al SEN deben seleccionar las fuentes de información con criterio estadístico, teniendo en cuenta el costo y la carga a los encuestados.
 9. Utilización de estándares estadísticos: las entidades pertenecientes al SEN deben utilizar estándares estadísticos nacionales e internacionales, que permitan la comparabilidad de las estadísticas oficiales.
 10. Calidad en el proceso estadístico: las entidades pertenecientes al SEN deben implementar procedimientos de calidad en todas las etapas del proceso estadístico.
 11. Relevancia: las entidades pertenecientes al SEN deben garantizar que las estadísticas oficiales respondan a las necesidades de información de los usuarios.
 12. Exactitud y confiabilidad: las entidades pertenecientes al SEN deben garantizar que las estadísticas oficiales sean precisas y confiables.
 13. Oportunidad y puntualidad: las entidades pertenecientes al SEN deben garantizar que las estadísticas oficiales se difundan de manera oportuna y puntual.
 14. Accesibilidad: las entidades pertenecientes al SEN deben garantizar el acceso equitativo a las estadísticas oficiales y difundirlas de forma clara y comprensible a todos los usuarios.
 15. Cultura estadística: las entidades pertenecientes al SEN deben crear, promover e implementar estrategias para el fortalecimiento de la cultura estadística.
- Banco de Buenas Prácticas.**
- Es un mecanismo de consulta que permite acopiar, seleccionar, clasificar y almacenar directrices y acciones consideradas como buenas prácticas en el ámbito nacional e internacional, dirigidas a los usuarios de la actividad estadística con el fin de mejorar la coordinación y producción de información.
- Características del Banco de Buenas Prácticas:
- Proporciona al usuario un mayor conocimiento del quehacer estadístico.

- Contribuye con el buen funcionamiento del Sistema Estadístico Nacional (SEN) en el proceso de producción de estadísticas fiables y de calidad.
- Permite su actualización continua.
- Es dinámico, amigable con el usuario y de fácil acceso y consulta.

BIBLIOGRAFÍA

Andestat & Candane. (s. f.) Formación de Formadores en Técnicas de Diseño y Desarrollo de Encuestas (TDDE). Documento: Diseño de cuestionarios.

Andestat & Candane. (s. f.) Formación de Formadores en Técnicas de Diseño y Desarrollo de Encuestas (TDDE). Documento: Grupo de Muestreo.

Bautista, L. (1998), Diseños de muestreo estadístico.

Casella, G. (2008). *Statistical Design*. Florida: Universidad de Florida.

Chávez de Paz, D. (s.f.). Conceptos y técnicas de recolección de datos en la investigación jurídico social.

CEPAL, División de Estadística y Proyecciones Económicas, Serie estudios estadísticos y prospectivos núm. 21, p. 10. Santiago de Chile, 2003.

CEPAL (2008), Andrés Schuschny PHD, División de desarrollo sostenible y asentamientos humanos, Indicadores compuestos algunas consideraciones metodológicas, Disponible en <http://www.slideshare.net/schuschny/indicadores-compuestos>

Colombia Congreso Nacional de la República (1993, 20 de octubre), "Ley 79 de 1993, Por la cual se regula la realización de los Censos de Población y Vivienda en todo el territorio nacional" en Diario oficial, núm 41.083, 20 de octubre de 1993, Bogotá.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Definiciones y conceptos. Manual del Sistema de Gestión de la Calidad. Anexo 1.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), (2009), Dirección de Metodología y Producción Estadística, Muestra Mensual de Comercio al por menor, Glosario de términos.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), (2011), Dirección de Metodología y Producción Estadística, Metodología Gran Encuesta Integrada de Hogares.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Dirección de Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización. Guía para Diseño, Construcción e Interpretación de Indicadores, Estrategia para el fortalecimiento estadístico nacional.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, (24 de mayo de 2011), "Resolución núm. 1503, por la cual se deroga la resolución número 173 del 2 de abril de 2008 (Por la cual se reglamenta la difusión de la información estadística), se conforma el Comité de Aseguramiento de la Reserva Estadística y se establecen otras disposiciones.

http://www.dane.gov.co/files/acerca/Normatividad/Resolucion1503_2011.pdf

Departamento Nacional de Planeación, Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014.

División de Estadística de las Naciones Unidas, Principios fundamentales de las estadísticas oficiales, disponible en <http://unstats.un.org/unsd/methods/statorg/FP-Spanish.htm>

EUROSTAT, Eurostat's Concepts and Definitions Database, disponible en: <http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/nomenclatures/>

Gómez M. Elementos de estadística descriptiva. P. 36.

Grupo Kaizen, Cómo definir Indicadores, disponible en: <http://www.grupokaizen.com/bsce/bsce23.php>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ¿Qué es un Estándar Estadístico Internacional?, disponible en

<http://mapserver.inegi.org.mx/estandares/Index.cfm?Ligas=EstandarEst.cfm> , 29 de noviembre de 2011.

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (1998). Metodología de la investigación. México: Ed. McGraw-Hill.

Naciones Unidas, (2009), Diseño de muestras para encuestas de hogares. Directrices prácticas, Asuntos económicos y sociales, serie F, núm. 98. p. 127-128.

OCDE, Glossary of statistical terms, disponible en: <http://stats.oecd.org/glossary>

Oficina Internacional del Trabajo. (2004). Estadísticas del trabajo infantil. Manual sobre las metodologías para la recolección de datos a través de encuestas. Ginebra.

Red especializada de Conocimientos Electorales ACE, recuperado en <http://aceproject.org/> Sarndal, Carl; Erik; Swensson, Bengt; Wretman, Jan (1992). Model Assisted Survey Sampling, Springer Series in Statistics.

Statistics Canada. (1987). Directrices de calidad en la investigación estadística.

Statistics Canada. (2010). Survey Methods and Practices, disponible en: http://www5.statcan.gc.ca/access_acces/alternative_alternatif.action?l=eng&fira=Méthodes%20et%20pratiques%20d'enquête&teng=Survey%20Methods%20and%20Practices&loc=/pub/12-587-x/12-587-x2003001-eng.pdf

Unece. (2000). Terminology on Statistical Metadata. En: Conferencia de estadísticos europeos sobre estudios y estándares estadísticos. Núm. 53. Génova.

Universidad de Sevilla, Open Course Ware, Análisis de datos en la investigación. Bloque I, disponible en: http://ocwus.us.es/metodos-de-investigacion-y-diagnostico-en-educacion/analisis-de-datos-en-la-investigacion-educativa/Bloque_I/page_03.htm/
Universidad de Sonora, Departamento de Matemáticas, División de Ciencias exactas y naturales, Material curso de muestreo. Disponible en <http://unstats.un.org/unsd/methods/statorg/FP-Spanish.htm>

Universidad Rafael Landívar, facultad de Ciencias Políticas y Sociales, (2009). Departamento de Trabajo Social de Antigua Guatemala, Antología del Curso diagnóstico participativo (versión preliminar, sujeta a revisión), pp. 42-54. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/14350588/37/Indicadores-simples-y-compuestos>.

Universidad de Sonora, México, Departamento de matemáticas, División de Ciencias exactas y naturales, Muestreo, disponible en: <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elmuestreo.pdf>

Weisstein, Eric W. "Bernoulli Distribution" disponible en: MathWorld-A Wolfram, <http://mathworld.wolfram.com/BernoulliDistribution.html>

Estrategia para el Fortalecimiento Estadístico Territorial

Herramientas estadísticas para una gestión territorial más efectiva



@DANE_Colombia



/DANEColombia



/DANEColombia