

# Lineamientos básicos de una investigación estadística

**Estrategia para el Fortalecimiento Estadístico Territorial**



**Herramientas estadísticas para una gestión territorial más efectiva**



# Lineamientos básicos de una investigación estadística



**Estrategia para el Fortalecimiento  
Estadístico Territorial**



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

JORGE BUSTAMANTE R.  
Director

CHRISTIAN JARAMILLO HERRERA  
Subdirector

ALFREDO VARGAS ABAD  
Secretario General

Directores Técnicos

NELCY ARAQUE GARCÍA  
Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización

BERNARDO GUERRERO LOZANO  
Censos y Demografía

MIGUEL ÁNGEL CÁRDENAS CONTRERAS  
Geoestadística

EDUARDO EFRAÍN FREIRE DELGADO  
Metodología y Producción Estadística

ANA VICTORIA VEGA ACEVEDO  
Síntesis y Cuentas Nacionales

CAROLINA GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ  
Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística

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

**Nelcy Araque García**

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. y Melba Rubiano Bríñez

Diagramación y Diseño: Julian González Muñoz

Impresión: Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística

# CONTENIDO

PRESENTACIÓN	11
INTRODUCCIÓN	13
JUSTIFICACIÓN	15
1. PLANEACIÓN	17
1.1. NECESIDADES DE INFORMACIÓN	17
1.2. DEFINICIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO	18
1.2.1. Temática/metodología	18
1.2.2. Estadística	19
1.2.3. Sistemas	19
1.2.4. Ejecución	19
1.3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES Y DETERMINACIÓN DEL MARCO TEÓRICO	20
1.3.1. Análisis de antecedentes	20
1.3.2. Determinación del marco teórico	20
1.3.3. Marco conceptual	21
1.3.4. Definición de conceptos básicos	21
1.3.5. Referentes	21
1.4. DEFINICIÓN DE ALCANCES Y LIMITACIONES	22
1.5. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	23
1.6. DEFINICIÓN DE CUADROS DE SALIDA	23
1.7. PLAN DE RESULTADOS	24
1.8. DEFINICIÓN DEL PERÍODO DE REFERENCIA	24
1.9. DEFINICIÓN DEL PERÍODO DE OBSERVACIÓN	24
1.10. DEFINICIÓN DE LA UNIDAD INFORMANTE	25
1.11. DETERMINACIÓN DE METODOLOGÍAS ESTADÍSTICAS POSIBLES	25
1.11.1. Censo	25
1.11.2. Encuesta por muestreo	26
1.11.3. Los registros y el uso de información secundaria	27
1.12. DEFINICIÓN DE MÉTODOS DE RECOLECCIÓN	27
1.13. DEFINICIÓN, ORGANIZACIÓN Y PLANEACIÓN DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	28
1.13.1. Para encuestas censales o por muestreo	28
1.14. DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO	29
1.14.1. Costos asociados al diseño y planeación de la encuesta	29
1.14.2. Costos de las operaciones de campo	30

1.14.3. Costos de procesamiento y análisis de datos	30
1.15. DEFINICIÓN DEL CRONOGRAMA	30
1.16. DETERMINACIÓN DE MÉTODOS DE CONTROL DE CALIDAD PARA TODOS LOS PROCESOS	31
1.17. DEFINICIÓN DE INDICADORES	32
1.17.1. Indicadores de proceso	32
1.17.2. Indicadores de producto	32
1.17.3. Indicadores de servicio	32
1.18. DEFINICIÓN DE MÉTODOS DE DIFUSIÓN	34
2. DISEÑO	35
2.1. DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN TEMÁTICA	35
2.1.1. Consulta y documentación de referentes nacionales e internacionales	35
2.1.2. Diseño y documentación del formulario o cuestionario	35
2.1.3. Diseño y documentación de manuales y formatos	39
2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO	40
2.2.1. Marco estadístico	40
2.2.2. Elaboración del plan muestral	40
2.2.3. Diseño muestral y estimador	40
2.2.4. Encuesta por muestreo	41
2.2.5. Obtención del marco muestral	43
2.2.6. Diseño y selección de la muestra (o mantenimiento de la muestra cuando se requiera)	44
2.2.7. Elaboración de metodología de estimación y varianza	45
2.3. DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE SISTEMAS	47
2.3.1. Diseño y documentación de formularios de recolección	47
2.3.2. Diseño y documentación de instrumentos de validación, consolidación y depuración de información	50
2.3.3. Diseño y documentación de procesamiento de datos (base de datos, infraestructura tecnológica)	51
2.3.4. Diseño y documentación del proceso de control y seguimiento (reportes de cobertura)	51
2.3.5. Diseño y ejecución de plan de pruebas	52
2.3.6. Diseño y documentación de la implementación del sistema	52
2.3.7. Diseño de reportes y cuadros de salida	52
2.4. DISEÑO DEL OPERATIVO DE CAMPO	52
2.4.1. Elaboración del esquema organizacional del operativo	52
2.4.2. Elaboración del pre-test	53

2.4.3. Diseño de técnicas de recolección de datos	53
2.4.3.1 Esquema de aplicación. Es importante determinar los procedimientos relacionados con el trabajo en campo Por ejemplo, el sistema de barrido, las rutas, etc	53
2.4.3.2 Distribución de trabajo	53
2.4.4. Diseño de prueba piloto	53
2.4.5. Diseño de la capacitación del personal	54
2.4.6. Diseño del proceso de sensibilización	54
3. EJECUCIÓN	57
3.1. PRE OPERATIVO DE CAMPO	57
3.1.1. Aplicación y ajuste de pre-test	57
3.1.2. Aplicación de la prueba piloto	57
3.1.3. Ajuste de la prueba piloto	57
3.1.4. Preparación de cartografía (análoga o digital)	58
3.1.5. Capacitación personal de campo (incluyendo la capacitación sobre sensibilización)	58
3.2. OPERATIVO DE CAMPO	58
3.2.1 Rutas de trabajo	59
3.2.2. Supervisión temática y operativa	59
3.2.3. Control y seguimiento a los reportes de cobertura	60
3.2.4. Detección, corrección de inconsistencia y depuración de los datos recolectados	60
3.2.5. Consolidación base de datos de información recolectada en campo	60
3.2.6. Procesamiento de datos	60
3.2.7. Validación, consistencia e imputación de los datos recolectados	61
3.2.9. Ajustes de cobertura	61
3.2.10. Producción de cuadros de salida	61
3.2.11. Producción de cuadros de salida con errores muestrales	62
4. ANÁLISIS	63
4.1. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EN CUADROS DE SALIDA	64
4.2. ANÁLISIS DEL CÁLCULO DE LOS ERRORES DE MUESTREO	64
4.3. ANÁLISIS DE CONTEXTO	65
4.4. ANÁLISIS DE LA COBERTURA	65
4.5. ANÁLISIS DE INDICADORES TEMÁTICOS	65
4.6. ANÁLISIS DE INDICADORES DE CALIDAD	66
4.7. PRODUCCIÓN INFORME DE RESULTADOS	67

4.8. DOCUMENTACIÓN	68
5. DIFUSIÓN	71
5.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	72
5.2. PRESENTACIÓN Y AJUSTES DE PRODUCTOS E INFORMES DE RESULTADOS PARA APROBACIÓN TÉCNICA (BOLETÍN, COMUNICADO DE PRENSA, ETC.)	73
5.3. INTEGRACIÓN DE LOS DATOS AL SISTEMA DE CONSULTAS (CUBOS DINÁMICOS)	73
5.4. ENTREGA DE INFORMACIÓN ARMONIZADA EN CUADROS DE SALIDA Y BASE DE DATOS AL ÁREA ENCARGADA DE LA DIFUSIÓN	73
5.5. PRODUCCIÓN DE LAS DIFERENTES ESTRATEGIAS Y PIEZAS SENSIBILIZACIÓN	73
GLOSARIO	75
BIBLIOGRAFÍA	85

# LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ventajas y desventajas del Censo	25
Tabla 2. Ventajas y desventajas de la encuesta por muestreo	26
Tabla 3. Ventajas y desventajas de los registros y el uso de información secundaria	27
Tabla 4. Criterios para comprobar la idoneidad del indicador	33



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 los procesos de producción autónoma de estadísticas, bajo estándares DANE, 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 permitan articular esfuerzos, empoderar actores territoriales y fomentar la participación en la producción y difusión de las estadísticas en el ámbito municipal, departamental y nacional. De esta manera, se dan a conocer los instrumentos para la gestión y el fortalecimiento de la capacidad técnica que contribuyen al desarrollo de la actividad estadística y a una mejor comprensión de la realidad económica, social, demográfica y ambiental.

Su metodología se basa en 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 diversos funcionarios de las entidades nacionales y territoriales. Estas acciones contribuyen al desarrollo de la información estadística territorial y nacional y, por tanto, del Sistema Estadístico Nacional.

En este contexto y consciente de la necesidad de brindar a los usuarios los mejores productos, el DANE, a través de la EFE, 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 de las estadísticas producidas bajo el contexto de los principios de coordinación nacional, pertinencia, imparcialidad y acceso equitativo.



# INTRODUCCIÓN

Los lineamientos básicos de una investigación estadística consisten en un compendio de las actividades a desarrollar durante cada una de las etapas que implica el proceso estadístico. Así, el tema es analizado teniendo en cuenta que la creación de un proyecto de investigación surge, en la mayoría de los casos, de un requerimiento de información que conlleva al desarrollo de diferentes etapas enfocadas en adquirir, analizar y difundir dicha información dentro de parámetros establecidos de calidad, tiempo y presupuesto.

El propósito de este documento es orientar a las entidades en general sobre el procedimiento a seguir en cada una de estas etapas: planeación, diseño, ejecución, análisis y difusión. La clara definición y determinación de las etapas de una investigación estadística, permite mejorar la interacción de los procesos y la planeación del trabajo, su control y eficacia.

En este sentido, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), en su labor de ente rector de la actividad estadística y como respuesta a la necesidad de orientar a las entidades que forman parte del Sistema Estadístico Nacional (SEN), pone a dispo-

sición del público en general, el cuadernillo de “Lineamientos Básicos de una investigación estadística”, elaborado por la Dirección de Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización (DIRPEN). Este documento se convierte en una herramienta que ofrece una visión integral y articulada de los procesos, subprocesos y actividades subyacentes del desarrollo de una investigación estadística, desde su concepción (preparación), diseño, ejecución y análisis, hasta la difusión de resultados. De esta manera, se incentiva la estandarización de procesos mediante la aplicación de buenas prácticas en el campo de la estadística.

El cuadernillo de “Lineamientos Básicos de una Investigación Estadística” es un documento que hace parte del propósito que tiene el DANE de homogenizar los procesos. Así mismo, describe y define el conjunto de procesos necesarios para producir estadísticas estratégicas, y para estandarizar conceptos que determinen una normatividad en el diseño y ejecución de las investigaciones estadísticas. El cuadernillo está dividido en cinco partes, cada una de las cuales corresponden a las etapas de una investigación estadística: en la planeación se identifican las

necesidades de información traduciéndolas en objetivos de tal forma que facilita la programación y diseño de la actividad estadística pertinente; en el diseño se realizan los preparativos técnicos y se elaboran todas las metodologías que determinan el cuerpo operativo de la investigación estadística; en las

etapas de ejecución y análisis, se efectúan el levantamiento de información, procesamiento y posterior análisis con metodologías elaboradas para tal fin, y finalmente en la difusión se asegura que la información estadística generada por la investigación pueda divulgarse y ser utilizada de manera oportuna.

# JUSTIFICACIÓN

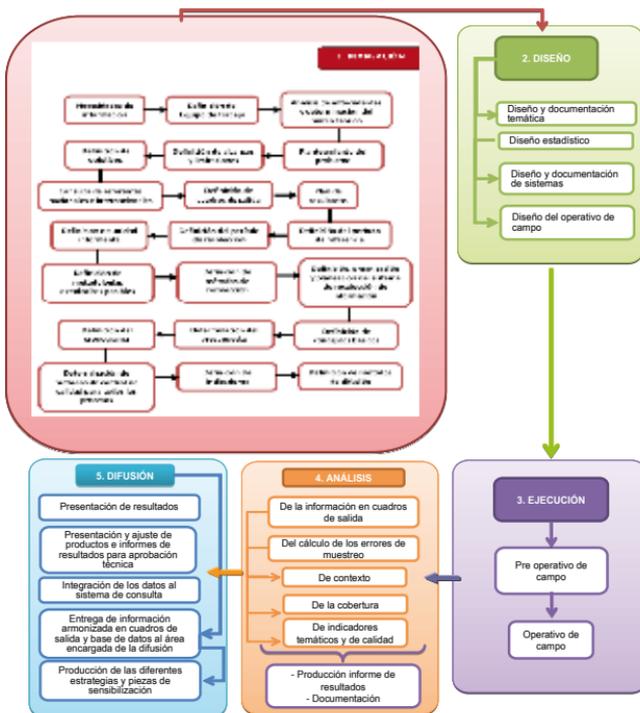
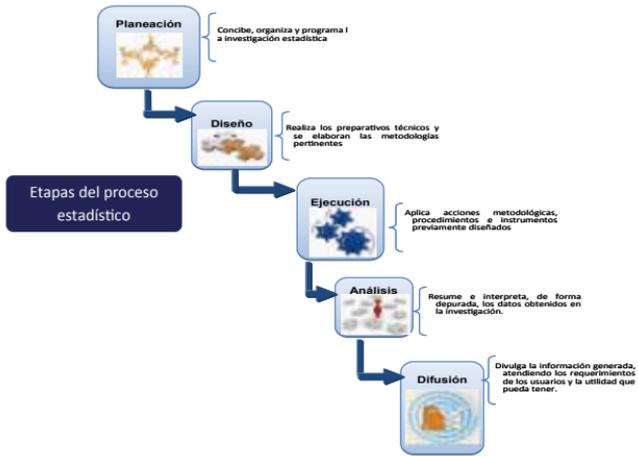
La globalización y el desarrollo de tecnologías exigen cada vez más la cualificación de equipos de trabajo interdisciplinarios de alto desempeño, que orienten y faciliten, a partir de su conocimiento, liderazgo y espíritu de innovación, los resultados organizacionales y empresariales y su integración 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 información de encuestas. El TDDE colombiano fue una adaptación al lenguaje en español y a la realidad latinoamericana del curso de la agencia canadiense Statistics Canada: Survey Skills Development Course (SHCD).

Teniendo en cuenta esta experiencia del DANE y basado en la guía: “Etapas de la investigación estadística”, elaborada por la Dirección de Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización (DIRPEN), se genera bajo la misma orientación el documento: “Lineamientos básicos de una investigación estadística”. Dicho documento se convierte en una

herramienta que ofrece una visión integral y articulada de los procesos, subprocesos y actividades subyacentes del desarrollo de una investigación estadística, desde su concepción (preparación), diseño, ejecución, análisis, hasta la difusión de resultados. Se incentiva, además, la estandarización de procesos mediante la aplicación de buenas prácticas en el campo de la estadística.

Los lineamientos básicos de una investigación estadística consisten en un compendio de las actividades a desarrollar durante cada una de las etapas que implica el proceso estadístico. Como se muestra en el diagrama a continuación, el proceso estadístico se compone de cinco etapas:





La concepción, organización y programación de una investigación estadística inciden de manera determinante en el buen desarrollo de la misma. Las decisiones tomadas al inicio influyen de manera directa en cada una de las etapas del proceso. Por lo tanto es necesario que se realice una planeación rigurosa para establecer el punto de partida de la investigación.

En la práctica, sin embargo, la planeación no suele ser suficientemente exhaustiva. En la mayoría de los casos, el equipo de investigación se ve enfrentado a imprevistos que deben ser atendidos de manera oportuna, para el buen desarrollo de la investigación.

Teniendo en cuenta que una encuesta es una investigación estadística, que puede obtener información mediante el uso de registros, aplicación de entrevistas por muestreo o censo, cada una de ellas será diferente. Por lo tanto, no existen reglas estrictas que rijan su planificación y organización. Sin embargo se pueden establecer procesos generales de planeación con el fin de garantizar la adecuada ejecución de los procesos en cada etapa.

En esta parte del documento se establecen algunos lineamientos generales que contemplan elementos como la conformación del equipo de trabajo, la determinación de necesidades de información y la delimitación temática. Estos as-

pectos impactarán directamente en el desarrollo de la investigación estadística.

### 1.1. NECESIDADES DE INFORMACIÓN

El interés por desarrollar una investigación estadística surge por una necesidad de información. Al tener un interrogante o problema sobre el cual 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 permitirá acotar el marco temático y especificar el usuario de la información.

En esta fase inicial del diseño, el investigador (temático) deberá puntualizar con el usuario de la información, sus requerimientos y expectativas. La adecuada de-

terminación de los requerimientos de información permitirá establecer acertadamente los objetivos, la presentación de resultados, las actividades, los tiempos y el presupuesto requerido.

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.

## 1.2. DEFINICIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

La conformación o determinación de equipos y líderes interdisciplinarios que participarán en el desarrollo de la investigación estadística, permite distribuir de manera eficiente los roles de trabajo. De esta manera, se busca hacer eficientes las tareas y el cumplimiento de cronogramas.

A continuación se presentan los principales equipos de trabajo (temática/metodología, estadística, sistemas y campo) junto con sus roles más relevantes dentro de la investigación.

### 1.2.1. Temática/metodología.

Define, en forma detallada, con el usuario de la información, los objetivos, los resultados esperados y la información requerida; for-

mula los objetivos de la encuesta, sujetos a los requerimientos del usuario de la información y a las restricciones políticas o de presupuesto, y capacita sobre la temática de la encuesta.

Así mismo, diseña los cuadros de salida de acuerdo con la solicitud del cliente y los objetivos propuestos; prepara el glosario de definiciones básicas; realiza un análisis de antecedentes y consultas de referentes nacionales e internacionales; prepara y entrega los resultados finales (el informe final de la investigación estadística y el boletín de prensa, entre otros).

Basados en los objetivos y cuadros de salida, diseña el cuestionario; establece las especificaciones de crítica (validación y consistencia) e imputación (junto con estadística); 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), y participa en labores de capacitación como refuerzo al 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 operaciones estadísticas por muestreo define el diseño muestral, determina el tamaño de la muestra, selecciona la muestra, define la metodología estadística de estimación y acompaña a los temáticos en la elaboración de las especificaciones de imputación.

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

Además, 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 investiga-

ción estadística; administra los recursos técnicos e informáticos, prepara y verifica los programas que tengan que ser desarrollados para la investigación estadística (captura, verificación, crítica automática e imputación).

Así mismo y en caso de ser necesario, apoya la puesta en marcha del formulario electrónico y prepara la capacitación en captura y procesamiento de información.

Adicionalmente, desarrolla los programas para producir cuadros estadísticos, el cálculo de las estimaciones y sus varianzas.

Finalmente, define las estructuras y archivos necesarios para atender cualquier requerimiento de consultas de información.

**1.2.4. Ejecución.** Es responsable de preparar y monitorear el calendario de recolección de los datos; de desarrollar los procedimientos y 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 de infor-

mación y el seguimiento a la cobertura, y elabora un manual, en el que se explica en forma detallada las instrucciones para el trabajo de campo.

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 puntos neurálgicos como el cronograma y el presupuesto.



analizar la información. Proporciona un conocimiento profundo de la teoría que le da significado a la investigación estadística.

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

En la revisión del marco teórico se integran teorías, enfoques, estudios y antecedentes que hacen referencia a las preguntas que se quieren desarrollar en la investigación estadística. Esta revisión permite:

## 1.3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES Y DETERMINACIÓN DEL MARCO TEÓRICO

**1.3.1. Análisis de antecedentes.** En esta parte se realiza un reconocimiento de aquellas investigaciones con la encuesta que se está planeando. Esta revisión bibliográfica de la literatura existente sobre el problema en cuestión permite reconocer

puntos que no habían sido considerados o puede ayudar a descartar otros.

La validez interna y externa de una investigación estadística, se demuestra en las teorías que la apoyan.

**1.3.2. Determinación del marco teórico.** El marco teórico reúne información documental para establecer de qué manera se va a

- Prevenir errores que se han cometido en otros estudios con temáticas similares.
- Referenciar sobre cómo ha sido tratado 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 ó qué diseños se han utilizado.
- Conducir el planteamiento de hipótesis o afirmaciones que pueden someterse a prueba.
- Sugerir nuevas líneas y áreas de la investigación estadística.
- Proveer un marco de referencia para interpretar los resultados del estudio.

**1.3.3. Marco conceptual.** Es el soporte teórico e ilustrativo que precisa los términos o conceptos básicos empleados en la investigación estadística. Se debe definir claramente sin extenderse en detalles.

Para desarrollar en forma adecuada la temática de la investigación estadística y obtener conclusiones válidas de un conjunto de datos, es esencial que el equipo de trabajo tenga un conocimiento profundo de los conceptos y definiciones que soportan la investigación estadística.

Es necesario precisar los términos o conceptos básicos empleados en la investigación estadística, los cuales deben ser definidos claramente sin extenderse en detalles. Así mismo, deben ser escritos de manera clara y concisa, permitiendo que, tanto el equipo de trabajo como los entrevistados y usuarios de la información, se familiaricen con los conceptos básicos importantes. De esta manera, se facilitará tanto el desarrollo, procesamiento y análisis de la investigación esta-

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

dística como la lectura adecuada de los resultados.

**1.3.4. Definición de conceptos básicos.** Para desarrollar en forma adecuada la temática de la investigación estadística y sacar conclusiones válidas de un conjunto de datos, es esencial que el equipo de trabajo tenga un conocimiento profundo de los conceptos y definiciones que soportan la investigación estadística.

El glosario debe ser escrito de manera clara y concisa, permitiendo que, tanto el equipo de trabajo como los entrevistados y usuarios de la información, se familiaricen con los conceptos. De esta manera, se facilitará tanto el desarrollo, el procesamiento y el análisis de la investigación estadística, como la lectura adecuada de los resultados. El glosario se puede incorporar al documento como un anexo.

**1.3.5. Referentes.** La caracterización de los referentes, tanto nacionales como internacionales, es un breve análisis de los documentos o lineamientos que se toman como base, y que se utilizan para la elaboración del documento metodológico como elementos de apoyo y sustentos técnicos al proceso estadístico. Estos referentes utilizados son de dos tipos:

- Referentes internacionales. Enuncia las principales trabajos realiza-

dos 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 Zealand, United States Census Bureau) y presenta las principales recomendaciones adoptadas y/o adaptadas por la investigación estadística.

- Referentes nacionales. Se toman como referentes nacionales aquellas normas y documentos que brinden aportes en la parte metodológica y aseguramiento de la calidad tanto en la construcción de estadísticas como en la de documentos (tales como normas Icontec) y en los trabajos desarrollados en la materia que permitan orientar al investigador hacia el uso de elementos metodológicos.

La consulta de referentes nacionales e internacionales es un punto primordial en el desarrollo de la investigación estadística. Por lo tanto, se deben identificar las principales entidades que han desarrollado la temática o procesos relacionados con la investigación estadística planeada, para así relacionar las experiencias y

recomendaciones adoptadas o adaptadas para la investigación estadística.

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

## 1.4. DEFINICIÓN DE ALCANCES Y LIMITACIONES

En este punto se establecen de manera explícita el problema, sus alcances y limitaciones.

Una vez identificado claramente el problema de la investigación estadística, es determinante establecer 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 investigación estadística son la delimitación clara y concreta de las necesidades de información, discutidas con el usuario de la información y sujetas a las restricciones presupuestales.

Los objetivos claramente definidos permiten seleccionar métodos y estrategias adecuadas para la ejecución y seguimiento oportuno de la investigación estadística. Deben estar expresados de manera concreta y orientados al problema por resolver, las hipótesis a verificar o 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 sobre el resultado que se pretende alcanzar en la investigación estadística y hacia el cual están dirigidos los esfuerzos.

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

## 1.6. DEFINICIÓN DE 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 investigación estadística, junto con sus anotaciones, encabezados, pies de página, etc. y permiten una visualización inmediata del alcance del estudio. Gracias a ellos se hace posible la evaluación de los requerimientos de ejecución de la investigación estadística y, por ende, de los costos correspondientes.

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

Cabe precisar que no todas las encuestas generan un juego de cuadros de salida: existen investigaciones que tienen como resultado esperado un plan de análisis estadístico. Por lo tanto, para cualquier investigación estadística, es esencial la definición de metas en materia de información.

Adicionalmente, se determinan los parámetros a estudiar, que corresponden a las características medibles de la población y se expresan generalmente en términos de totales, promedios o porcentajes. Para el caso de las encuestas, los parámetros son estimados a partir de una muestra probabilística obtenida de la población.

Los parámetros más comunes son:

- Totales. Ejemplo: el total de personas en un país; la cantidad total de personas que consumen café.
- Promedios. Ejemplo: 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.

## 1.7. PLAN DE RESULTADOS

Es importante que se determinen puntualmente el tipo de informes, gráficos y tipo de análisis que se van a realizar a partir de los cuadros establecidos como parte de

los objetivos de la investigación estadística.

Lo anterior permite realizar un plan de procesamiento y análisis de la información, basados en los objetivos y ajustados al presupuesto y cronograma.

## 1.8. DEFINICIÓN DEL PERÍODO 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 la 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.

## 1.9. DEFINICIÓN DEL PERÍODO DE OBSERVACIÓN

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

## 1.10. DEFINICIÓN DE LA UNIDAD INFORMANTE

Es la unidad que suministra la información (ej. hogar, persona, establecimiento, etc.).



## 1.11. DETERMINACIÓN DE METODOLOGÍAS ESTADÍSTICAS POSIBLES

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

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

De esta manera, 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, la cual debe ser documentada y debe incluir una explicación de los motivos de su selección.

A continuación se realiza una breve descripción de las metodologías estadísticas:

Tabla 1. Ventajas y desventajas del Censo

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Es posible desagregar la información recolectada, incluso para clasificaciones detalladas, grupos poblacionales o áreas geográficas pequeñas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El levantamiento de información es muy costoso y toma bastante tiempo.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• No es necesario utilizar métodos estadísticos adicionales 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.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Por tratarse de un proyecto de gran complejidad administrativa, es difícil mantener un buen nivel de control en todas las etapas del proceso y en todas las zonas a recorrer.</li></ul>

### 1.11.2. Encuesta por muestreo.

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.

Puede ser de dos tipos:

*Por muestreo probabilística.* Método estadístico específico de selección de muestra, que cumple las siguientes condiciones:

- Se puede definir el conjunto de muestras posibles que se deriven del proceso de selección propuesto.
- A cada muestra posible le corresponde una probabilidad de selección conocida.

• El proceso de selección garantiza que todo elemento del universo tiene una probabilidad positiva, diferente de cero, de ser incluida en una muestra.

• El proceso de selección propuesto consiste en un mecanismo aleatorio que cada muestra recibe exactamente la probabilidad de ser seleccionada.

*Por muestreo no probabilística.* Método estadístico específico de selección de muestra en el que las unidades de la muestra tienen una probabilidad desconocida de ser seleccionadas y en el que algunas unidades de la población objetivo pueden no tener ninguna probabilidad de ser seleccionadas en la muestra.

---

Tabla 2. Ventajas y desventajas de la encuesta por muestreo

---

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Más económica y consume menos tiempo en la recolección como 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.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No es posible hacer desagregaciones precisas de información para pequeños grupos poblacionales, áreas pequeñas o clasificaciones exhaustivas, salvo que hayan sido planeadas de antemano.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• La molestia a los informantes es menor por cuanto solamente se entrevista a un número reducido de unidades.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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).</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Es útil para responder a necesidades de información específicas o para hacer estudios en profundidad.</li></ul>	

---

### 1.11.3. Los registros y el uso de información secundaria.

Serie de datos sobre una acción sujeta a regulación o control obtenidos por una entidad pública o privada como parte de su función y que resulta 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. (CEA-II, CEPAL 2003, INEGI, 2004).

Tabla 3. Ventajas y desventajas de los registros y el uso de información secundaria

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"><li>• 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 recolección de datos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Como se trata de datos que han sido recolectados con fines distintos a la investigación estadística, es posible que los conceptos y definiciones no se adapten completamente a necesidades específicas.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Los datos obtenidos por esta vía pueden ser utilizados para efectuar análisis de tendencias porque se cuenta con reportes periódicos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Problemas de cobertura, calidad o actualización de los registros pueden hacer que los datos sean inútiles para fines de investigación.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• No se requiere la realización de un operativo especial para la recolección de datos, lo que reduce los costos y el tiempo, y minimiza la molestia a los informantes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dependiendo de las entidades responsables de los registros, es posible que algunos se encuentren protegidos por leyes de privacidad que imposibiliten su uso.</li></ul>

### 1.12. DEFINICIÓN DE MÉTODOS DE RECOLECCIÓN

Otro de los factores que determina el éxito de la investigación estadística, es la acertada selección del método de recolección. En este punto se establecen los procedi-

mientos 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 encuesta, la población objetivo, la cobertura, la desagregación geográfica y las condiciones sociales. Adicionalmente, se tienen en cuenta factores relevantes como los recursos, infraestructura y el cronograma de la investigación estadística.

Entre las técnicas más utilizadas se encuentran: la entrevista personal o directa, la de observación, la entrevista telefónica y la autodiligenciada con o sin asistencia.

Las entrevistas personales (por lo general las más costosas) son usadas en encuestas con preguntas complejas y extensas que requieren de visitas personales para localizar o seleccionar al entrevistado.

La entrevista estructurada a través de un cuestionario 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 a investigar.
- 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 investigación estadística. (físicos, humanos, logísticos, tecnológicos).

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



### 1.13. DEFINICIÓN, ORGANIZACIÓN Y PLANEACIÓN DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

**1.13.1. Para encuestas censales o por muestreo.** 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 define si es necesario desarrollar aplicaciones que faciliten o automaticen la captura, o que determinen las capacitaciones particulares que lleven a mejorar este proceso.

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

## **1.14. DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO**

El presupuesto general de la investigación estadística se debe establecer de forma precisa y detallada, para ayudar a afrontar de manera aterrorizada (realista) las etapas necesarias para alcanzar los objetivos. El proceso de planeación de una encuesta 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 un plan para un periodo determinado. En la estimación del

presupuesto de una encuesta, se pueden identificar tres etapas fundamentales:

**1.14.1. Costos asociados al diseño y planeación de la encuesta.** Esto incluye los honorarios, viáticos, transporte y elementos de oficina del equipo de las personas que se encargarán de:

- Definir objetivos, temática y metodología.
- Diseñar cuadros de salida.
- Diseñar cuestionario y otros formularios.
- Preparar el diseño y selección de la muestra.
- Programar según requerimientos.
- Capacitar.
- Realizar pruebas piloto.

También es importante tener en cuenta los costos asociados a la consecución de información que permita diseñar la encuesta, como son los marcos muestrales o censales (toda encuesta requiere un marco de referencia para su diseño).

### 1.14.2. Costos de las operaciones de campo

- Recolección de datos. Selección, contratación y capacitación de personal; viáticos, transporte, materiales, cargas de trabajo, instrumento de recolección, etc.
- Captura de datos. Infraestructura, y verificación.
- Instrumento de recolección.
- Procesamiento de oficina. Codificación y validación.
- Monitoreo y control.
- Administración.

Una adecuada planificación de los costos contribuye al uso eficaz de los recursos para así evitar valores excesivos.

### 1.14.3. Costos de procesamiento y análisis de datos

- Procesamiento de datos. Desarrollos, equipos, software
- Análisis de información.

El recopilar los gastos ejecutados y compararlos con las estimaciones presupuestales, permite hacer un seguimiento oportuno de recursos.

El costeo incluye honorarios para los diferentes roles del personal de campo (encuestadores, supervisores, coordinadores de campo, asistentes de sistemas, etc.); carnés de identificación y comunicación; viáticos de ser necesario; transporte a utilizar (urbano, rural, especial) si los sitios a los que hay que ir así lo requieren.

Durante el planeamiento del operativo también se estima el tiempo de trabajo por ruta, así como los costos de capacitación y entrenamiento del personal.

## 1.15. 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 resulta importante establecer, con la mayor precisión posible, la duración de todas las actividades de la investigación.

Cada integrante del equipo de investigación deberá determinar sus principales productos, organizarlos jerárquicamente y agregar el tiempo que le toma desarrollarlos.

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

Es importante ser muy realista en la elaboración del cronograma. Contemplar plazos muy cortos puede generar incumplimiento de las metas y el tener que reprogramar las actividades, impacta en los tiempos de ejecución del proyecto y directamente en los costos asociados.

Es necesario lograr un equilibrio entre el no olvidar actividades importantes y tener un detalle abrumador que dificulte el uso de la información.

## 1.16. DETERMINACIÓN DE MÉTODOS DE CONTROL DE CALIDAD PARA TODOS LOS PROCESOS

Se establecen métodos de control en el desarrollo de la investigación estadística, que permiten la

identificación de diversas fuentes de error y la adopción de medidas apropiadas en el contexto.

Las medidas para controlar la calidad de los resultados se pueden aplicar en las siguientes etapas:

- Diseño y preparación
- Prueba piloto de la encuesta
- Recolección y procesamiento de datos
- Verificación de información

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

Esto implica contar con un equipo para realizar la supervisión del trabajo de campo y hacer uso de formatos que permitan revisar que el recorrido se ha realizado completo, que los recolectores se han ubicado correctamente, que no se ha omitido alguna información o que no se ajuste 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 de conceptos y procedimientos.

## 1.17. DEFINICIÓN DE INDICADORES

La definición de indicadores requiere información sobre “qué medir”, “cómo medir”, “cuándo medir”, “fuente de la medición y responsable”.

Junto con la definición se debe establecer cada cuánto se va a analizar el resultado de los indicadores.

Establecidos los objetivos y procesos, generales de la investigación estadística, resulta indispensable concretarlos en expresiones medibles cuantitativamente es decir, definir los indicadores o medidores del desarrollo de la investigación estadística.

De manera genérica los indicadores son expresiones que permiten controlar, comparar y mejorar cualquier proceso dentro de la investigación estadística, y conocer qué está sucediendo y cuál es su desempeño.

Para que un indicador cumpla efectivamente con su objetivo debe ser relevante, entendible y verificable.

Los indicadores pueden ser clasificados en tres grandes grupos:

**1.17.1. Indicadores de proceso.** Se definen como parámetros de medición del cumplimiento de los objetivos durante la ejecución del proceso y permiten conocer el comportamiento del mismo.

**1.17.2. Indicadores de producto.** Son el conjunto de datos referidos al producto en sí y brindan una referencia de hasta qué punto se ha conseguido el producto que se deseaba.

**1.17.3. Indicadores de servicio.** Igual que los de producto, se refieren al servicio al usuario de la información. Su análisis indica el grado de cumplimiento de los niveles de servicio previamente establecidos.

Para comprobar la idoneidad del indicador, se pueden formular preguntas como:

Tabla 4. Criterios para comprobar la idoneidad del indicador

1. ¿Es clara la representación gráfica utilizada?	6. ¿Es compatible con el resto de indicadores de forma que permite contrastar los resultados?
2. ¿Simboliza y representa claramente el concepto que se desea conocer?	7. ¿Es redundante con otros indicadores ya existentes?
3. ¿Compensa la utilidad que genera con el costo de recolección de información y desarrollo del indicador?	8. ¿Es adecuada la periodicidad establecida?
4. ¿Está bien definido, de tal forma que el resultado pueda ser comparable en el tiempo, sin dudas, sobre la fiabilidad de los datos?	9. ¿Existe una forma más sencilla de obtener la información?
5. ¿El indicador sirve para tomar decisiones?	10. ¿Se aprovechan adecuadamente los medios informáticos para optimizar el proceso de obtención del indicador?

Fuente: <http://www.grupokaizen.com/> <http://www.grupokaizen.com/bsce/bsce23.php>

El seguimiento a los indicadores permite establecer una voz de alerta sobre la existencia de problemas, facilitando la toma de medidas oportunas para solucionarlos.

De igual forma, se hace seguimiento al procesamiento de la información. Este seguimiento puede llegar a generar ajustes relevantes para el buen funcionamiento de la investigación.

Adicionalmente, se busca que la investigación refleje aspectos como: adecuación, pertinencia, coherencia, oportunidad y exactitud.

El alcance, la oportunidad y el contenido de las encuestas deben determinarse de acuerdo a la máxi-

ma adecuación a las necesidades de los usuarios y se debe velar que los datos resultantes sean oportunos y exactos.

Una vez concluida la etapa de recolección de datos, la utilidad de los resultados de la encuesta disminuye gradualmente a través del tiempo. Por lo tanto, el reto es producir datos oportunos para facilitar su uso práctico y garantizar la exactitud de los resultados.



## 1.18. DEFINICIÓN DE MÉTODOS DE DIFUSIÓN

Describe la manera de gestionar la presentación y difusión de los resultados producidos con la investigación estadística.

Se indican las diferentes formas 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, dinámicas que indiquen brevemente la forma de acceso.

Igualmente, es necesario prever y organizar un repositorio de da-



tos, estándares y metadatos para difundir los productos generados.

Consiste en realizar los preparativos técnicos y elaborar las metodologías pertinentes, que conlleven al adecuado desarrollo de la investigación estadística, teniendo en cuenta los objetivos propuestos.

El diseño de la investigación estadística se convierte, entonces, 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.



Consiste en realizar los preparativos técnicos y elaborar las metodologías pertinentes, que conlleven al adecuado desarrollo de la investigación estadística, teniendo en cuenta los objetivos propuestos.

El diseño de la investigación estadística se convierte, entonces, 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 todos los análisis de referentes que dan soporte temático y conceptual a la investigación estadística.

Adicionalmente, se desarrollan y documentan los instrumentos requeridos para la recolección de la información, así como los ma-

nuales que soporten los procesos a desarrollarse según las definiciones establecidas y bajo los lineamientos del diseño estadístico propuesto, y teniendo en cuenta los objetivos de la investigación estadística.

**2.1.1. Consulta y documentación de referentes nacionales e internacionales.** Tan importante es realizar la consulta de referentes nacionales e internacionales, como la documentación de la misma. El diseño y el soporte documental de estas consultas permiten a la investigación estadística contar con una base temática suficiente que le facilite la interpretación conceptual y la definición de las conclusiones con una referencia adecuada.

**2.1.2. Diseño y documentación del formulario o cuestionario.** El contenido del cuestionario se define de acuerdo con los objetivos de la investigación estadística

y traduce la temática en variables medibles. Es decir, las necesidades de información y los conceptos relacionados se convierten en preguntas claras.

El cuestionario es un instrumento de recopilación de datos estandarizado y traduce los objetivos de una investigación.

El diseño del cuestionario debe basarse en los objetivos de la encuesta, los indicadores en los que se busca expresar los resultados y la forma como va a ser recogida y procesada la información.

El cuestionario se estructura generalmente en bloques temáticos o capítulos conformados por grupos de preguntas que tienen una secuencia lógica.

Un cuestionario bien diseñado debe permitir la recolección de información en forma eficiente y con el mínimo de errores. Se pueden clasificar en diferentes tipos de acuerdo con la clase de información que se busca obtener:

- Características, hechos o acontecimientos. Cuando se busca este tipo de información sobre personas, hogares, etc.
- Percepción. Indagan sobre opiniones de tipo político, religioso,

personal, institucional, etc., o sobre actitudes que las personas asumen o asumirían ante una situación o evento determinado.

- Motivos. Buscan conocer las razones de comportamientos o actuaciones.
- Conocimientos. Buscan medir el nivel de conocimientos de los encuestados en determinado tema.

Los cuestionarios cumplen un papel fundamental en el proceso de recolección de la información: inciden decisivamente en la calidad de la información.

El cuestionario puede ser administrado por un entrevistador o tramitado por el encuestado (auto diligenciado). Puede ser diligenciado en papel, a través de dispositivos electrónicos como el DMC, o formulario electrónico vía Web.

Junto con los instrumentos de recolección se deben preparar herramientas de aseguramiento de calidad, que comprende la crítica integral y la codificación de la información recogida.

Existen otros procesos complementarios que deben incluirse y que permiten hacer un seguimiento a la calidad de la información.

Crítica estadística.<sup>1</sup> 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. (Andesta & Candane, s.f., p. 40)

La crítica interna. 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. (Andesta & Candane, s.f., p. 40).

- Validación. 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. (Andesta & Candane, s.f., p. 50).
- 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. Esta aplicación puede ser manual, automática o combinada, dependiendo del tipo de investigación estadística y del volumen en términos 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.

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. (Andesta & Candane, s.f., p. 41).

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 o cambiado.

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 la revisión simultánea al proceso de recolección de información.

Macrocrítica. Coteja los datos de la encuesta (investigación estadística) con otros conjuntos de datos (encuestas anteriores, registros administrativos, etc.) con el fin de asegurar la comparabilidad. (Andesta & Candane, s.f., p.58)

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 es volver a la fuente para solucionar estos inconvenientes; sin embargo, esta solución puede resultar costosa y poco práctica.

Ante este hecho hay dos soluciones:

- eliminar la información errada, asumiendo el costo asociado a esta pérdida;
- asignar un valor plausible, con la consecuente pérdida de precisión en los resultados entregados.

Se trata de establecer entonces con cuál de las opciones se pierde menos.

Los métodos particulares de imputación se asocian con el nivel de pérdida de precisión. (Andesta & Candane, s.f., p. 60).

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”.

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. (Andesta & Candane, s.f., p. 60).

### 2.1.3. Diseño y documentación de manuales y formatos.

La elaboración de manuales busca hacer claridad en conceptos y unificar procesos, estableciendo directrices para las personas involucradas en el desarrollo de la investigación estadística.

Los manuales deben ser claros, concisos, fáciles de interpretar y de seguir, y deben recopilar la experiencia adquirida en operativos similares.

Los principales manuales, que se elaboran, son:

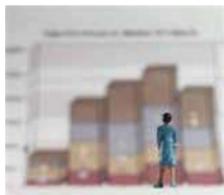
- Manual de diligenciamiento y conceptos básicos. Busca familiarizar al entrevistador con el cuestionario indicando la correcta y adecuada formulación de cada una de las preguntas y registro de las respuestas. Además, presenta algunos conceptos básicos a tener en cuenta a la hora de la entrevista con el informante.
- Manual de lineamientos operativos. Se especifican detalladamente los aspectos organizativos, jerarquías y responsabilidades del personal que participa en la ejecución. Igualmente, se definen los controles necesarios para evitar que el equipo de campo tome iniciativas o decisiones inadecuadas que conlleven a sesgos involuntarios.

- Manual de distribución y recepción de materiales y Manual de capacitación. Se requiere la elaboración del manual de distribución y recepción de materiales y del manual de capacitación, de acuerdo a los diferentes niveles de instrucción que se hayan definido.

- 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 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).

Adicionalmente se elaboran algunos formatos para realizar el control y seguimiento de la calidad de los diferentes procesos de la encuesta. Dependiendo del tipo de recolección seleccionada, se realiza de manera sistematizada o en papel.



## 2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO

Una vez establecida la metodología estadística que se va a implementar en la investigación estadística, se plantea y desarrolla lo relacionado con el marco estadístico, el diseño y selección de la muestra y las metodologías para estimación y varianza.

En los siguientes puntos se plantea el caso específico de la selección de métodos de recolección como fuente para acceder a la información que responde a los objetivos de la investigación estadística.

**2.2.1. Marco estadístico.** De manera ideal, los marcos estadísticos se construyen después de finalizar las operaciones estadísticas de carácter censal y en los períodos intercensales se deben actualizar mediante operativos, o a partir de las diferentes encuestas que se realicen. Dependiendo del alcance y el interés de la investigación estadística, se requerirá contar con un subconjunto del marco o directorio estadístico, el cual

conformará el universo de estudio de la Investigación Estadística.

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

**2.2.3. Diseño muestral y estimador.** Los dos elementos básicos que determinan el resultado de un estudio de muestreo son las probabilidades de selección de la muestra (diseño muestral) y el tratamiento de los datos muestrales observados (estimador) (Bautista S. L, 1998: 7). Lo anterior aplica para encuestas por muestreo probabilístico.

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

#### 2.2.4. Encuesta por muestreo.

Investigación que se lleva a cabo con el objetivo de generar información acerca de algunas características de interés de una población determinada, en la que se recolecta información de algunos elementos de la población, usando conceptos, métodos y procedimientos bien definidos.

La encuesta por muestreo es una manera ágil y económica de acceder a información.

A partir del objetivo de la investigación estadística, 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 estadísticas.

#### Componentes de una encuesta por muestreo

- Población de estudio o universo. Describe el conjunto de unidades o individuos a los que se refiere la investigación estadística, reflejando los objetivos de la investigación en términos de contenido, unidades, espacio y tiempo. En la determinación de la población de estudio, se incluye la relación de los grupos excluidos del estudio, y de ser relevante, el motivo por el cual se excluyen.
  - Población objetivo. Corresponde a la población sobre la cual se desea obtener información y se quiere 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.)
- Características a estudiar. Corresponden a características medibles de la población y se expresan generalmente en términos de totales, promedios o porcentajes. Son los parámetros que se quiere estimar y las variables con las que se construyen. Por ejemplo. el total de personas mayores de cinco años, el promedio de ingresos de los hogares o el porcentaje de jefes de hogar con sexo femenino.
  - 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 investigación estadística no cubrió otras áreas.

- **Unidades de muestreo.** Elemento o conjunto de elementos que se van a seleccionar en la muestra. La determinación de esta unidad, depende del diseño muestral, ya que corresponde a las unidades seleccionadas en cada una de las etapas de muestreo.

En un diseño en varias etapas se debe tener una unidad muestral por cada una de ellas. Estas unidades pueden ser manzanas, parcelas sectores, etc.

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

- **Unidad de observación.** Describe los sujetos de estudio, de quienes se obtienen sus características (características de estudio). Se refiere al qué o quién es el objeto

de interés en la investigación estadística.

- **Unidad de análisis.** Describe y define la unidad correspondiente a los diferentes niveles de agregación con el cual se presentan los resultados.

- **Parámetros a estimar y niveles de precisión y confiabilidad.** Definidos los parámetros a estimar, es necesario determinar los niveles de confiabilidad y precisión: elementos imprescindibles para definir la validez estadística de los resultados de una investigación estadística.

Con base en la probabilidad de selección de una muestra y en los valores observados, se establece un intervalo dentro del cual se espera que se encuentre el verdadero valor del parámetro que se desea estimar, esto lleva a incluir la definición de confiabilidad.

- **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.

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

### 2.2.5. Obtención del marco muestral.

El marco muestral 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.

El marco permite caracterizar, identificar y ubicar las unidades, facilitando el manejo de cobertura, alcance e identificación, y tratamiento de los errores de sobre-cobertura y baja cobertura, y de los métodos de ajuste utilizados.

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.

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

- 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.

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.

Los marcos muestrales presentan algunas dificultades:

- 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 mismo, 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, criterios y procedimientos que permitan actualizar y mantener el marco de referencia: fecha de construcción a que hace referencia la información contenida y las actualizaciones.

### **2.2.6. Diseño y selección de la muestra (o mantenimiento de la muestra cuando se requiera)**

- **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 estadísticos de la encuesta, considerando las restricciones de presupuesto, tiempo y de investigación.

En esta parte del proceso se evalúan los diferentes tipos de diseños

muestrales que 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 y es común que por falta de un marco de muestreo adecuado o de una información auxiliar de buena calidad, o por restricciones operacionales no sea posible utilizar los métodos que generan mayor nivel de precisión con un menor tamaño de muestras. Todo lo anterior se analiza en términos de costo-beneficio.

- **Selección o mantenimiento de la muestra.** Basados en el marco muestral para acceder a la población objetivo y determinado el diseño muestral, se establece el tamaño de la muestra y se aplica la estrategia de selección de las unidades de muestreo de acuerdo al plan establecido.

En esta parte se documentan las fórmulas utilizadas en el cálculo del tamaño de muestra del estu-

dio, 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 investigación estadística. De acuerdo con la magnitud de estos indicadores se toman los correctivos necesarios para hacer ese mantenimiento (DANE, 2009, p. 47).

En ocasiones la encuesta se trata de una investigación estadística continua, en este caso es importante aclarar que la información propia de la dinámica sectorial o de otro tipo de movimientos propios de la temática de la investigación estadística, debe ser actualizada e incorporada en el diseño muestral, razón por la cual se realiza un mantenimiento de la muestra

### **2.2.7. Elaboración de metodología de estimación y 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, indicando el cálculo de los factores de expansión utilizados y la frecuencia con que se aplican. Se debe indicar, 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.

Debido a la complejidad de cada uno de los pasos necesarios para desarrollar la encuesta, se puede incurrir en errores. 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.

Estos errores apuntan a la generación de sesgo y, con ello, ponen en riesgo la validez de las conclusiones.

Pese a que en general no son mencionados tan abiertamente (no se publican como los coeficientes de variación que acompañan cada estimación) pueden ser de mayor magnitud y comprometer más los resultados que los errores muestrales.

#### 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 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 observar y seleccionar elementos, el valor registrado para una variable es diferente del valor real de la variable para ese elemento. Esto puede producirse 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. Los errores de este instrumento se relacionan con fallas en el diseño del cuestionario como: preguntas poco claras, falta de fluidez que dificultan su comprensión, etc.

- 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 colaborar con la veracidad de las respuestas).

- En el procesamiento. Son errores asociados a los procesos de codificación, crítica, captura, imputación y cálculo de estimaciones.

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

En síntesis, el diseño estadístico expuesto anteriormente, corresponde a una investigación estadística por muestreo. Para el caso de cualquier otra investigación estadística, el diseño estadístico comprende la construcción y/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 de recolección.

## **2.3. DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE SISTEMAS**

### **2.3.1. Diseño y documentación de formularios de recolección.**

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

Los programas varían de acuerdo a 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 investigación estadística se desarrolla únicamente en papel, se debe incorporar el desarrollo de un instrumento de captura 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 investigaciones incorporan el uso de tecnologías en el desarrollo de encuestas, haciéndolas más oportunas y de mayor eficiencia en el manejo de datos. Cualquiera

ra sea el medio de desarrollo del formulario, se requiere que tenga características generales como: 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 para llevar a cabo la captura de información.

El proceso de cargue a la base de datos de recolección con DMC se realiza por mediante una interfaz con un servidor virtual dispuesto para cada encuesta.



- Formulario electrónico. Medio que permite recolectar la información en línea perteneciente a una investigación estadística. Estos son divulgados 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 debe evitar proceder a 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 y diccionario de datos. La codificación es un proceso que establece correspondencias entre las respuestas y una serie de categorías predefinidas para las variables determinadas en el cuestionario.

- Problemas de codificación. 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 actividad adicional: la codificación. Esta codificación debe tenerse en cuenta para la distribución de

recursos y el cumplimiento oportuno de las metas.

La codificación, en este caso, 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 atención debida a esta actividad.

La 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 por la investigación estadística.

- Diccionario de datos. Documento en el que se definen todos 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 de-

terminación de la base de datos, la determinación de 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 temática.

- No respuesta e imputación. Una vez 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 realizar 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 referente a las mismas variables del mismo individuo en un tiempo anterior.

- En frío o de expertos. El valor faltante es imputado a 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 realizados para el procesamiento de datos deben ser documentados.

De manera complementaria al procesamiento de consolidación de información, se lleva a cabo el diseño del procesamiento estadístico de datos.

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

Todo esto 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, desarrollando tanto una guía o notas que especifiquen las características y pasos a seguir, como 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).** Basados en la definición de controles hecha en conjunto por los equipos de temática y operativo, en esta parte se implementan reportes automáticos de avance en la recolección, que permiten oportunidad en el análisis de cobertura y seguimiento.

De igual forma, se generan reportes del procesamiento, facilitando 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 que permitan 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 deben estar 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 investigación 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 desarrollan los procesos de capacitación que soportarán las actividades de recolección y procesamiento de los datos, con lo cual se espera lograr la mayor confiabilidad en los resultados y cobertura de la encuesta. 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 que tendrá la investigación estadística.

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 investigación.

### 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 entrevista es directa que cuando es auto diligenciada asistida. Por lo tanto, se establecen las actividades puntuales del operativo de campo y su duración, permitiendo una organización de los recursos para aten-

der los requerimientos de información de manera oportuna.

Se deben tener en cuenta actividades como: 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 que estén ajenas al diseño del mismo, con el fin de establecer la pertinencia de la organización, diseño, estructura y fraseo utilizados en el instrumento. Es preciso hacer los ajustes en el cuestionario que sean pertinentes, para así 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, y se define la estrategia para el operativo de campo (con el que finalmente se llega a la fuente de información adecuada para captar la informa-

ción de la unidad de observación). Como por ejemplo, el método telefónico, por 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.

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

#### **2.4.3.1. Esquema de aplicación.**

Es importante determinar los procedimientos relacionados con el trabajo en campo. Por ejemplo, el sistema de barrido, las rutas, etc.

#### **2.4.3.2. Distribución de trabajo.**

Adicionalmente, se realiza el estimativo del personal necesario para campo, 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 encuesta. Permite poner a prueba todos los progresos y realizar ajustes oportunos antes de realizar la recolección. Así mismo, determina el rendimiento por entrevista que será la base para el costeo definitivo de la investigación estadística.

Se busca poner 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.** Teniendo en cuenta los objetivos de la investigación estadística, el diseño estadístico y los recursos, y el estimativo del rendimiento del personal en campo, se determina la cantidad de personal necesaria para el desarrollo de las actividades operativas en campo.

Así mismo, se define el método o métodos de capacitación que serán utilizados (la tele-conferencia, la cascada, la auto-capacitación, etc). Se establece, también, la estructura que se adopta, los pro-

cesos que los componen, y los medios y las ayudas que se van a utilizar.

**Selección del personal.** Se determinan 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 llevan a cabo teniendo en cuenta los requerimientos de información plasmados en los objetivos de la encuesta y el esquema de recolección y rendimientos establecido.

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 encuesta dentro de la población objetivo. Para optimizar la comunicación con la unidad informante, es preciso contar con un plan de difusión de los objetivos, métodos de recolección y difusión de la información que se está recopilando.

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 requiera.

En esta fase es importante no sólo establecer los medios, sino, de manera previa, determinar qué aspectos específicamente deben ser difundidos para sensibilizar a las fuentes de información. Esta labor se realiza de manera conjunta con el área encargada de la difusión.



Consiste en aplicar todas las acciones metodológicas en cada proceso de esta etapa.



### 3.1. PRE OPERATIVO DE CAMPO

**3.1.1. Aplicación y ajuste de pre-test.** Se determine el diseño definido con anterioridad y se establecen los ajustes requeridos para la aplicación adecuada de los instrumentos desarrollados para la investigación.

**3.1.2. Aplicación de la prueba piloto.** De acuerdo a la programación, se desarrolla la prueba piloto, estableciendo los ajustes necesarios para el instrumento, y los aplicativos desarrollados para la 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, para poner a prueba todos los productos

generados para el desarrollo de la encuesta.

Este ejercicio permitirá realizar los ajustes necesarios al esquema y a los instrumentos de recolección de manera oportuna, obteniendo mayor confianza al momento de implementarlos en el operativo de campo.

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

**3.1.3. Ajuste de la prueba piloto.** Es necesario contar con los recursos necesarios para realizar los ajustes, bien sean tecnológicos o apoyos técnicos. Así mismo, es necesario tener en cuenta el tiempo para mejorar los puntos identificados, sin que se alteren los lapsos establecidos en el cronograma general.

### **3.1.4. Preparación de cartografía (análogo o digital).**

Una vez seleccionada la muestra, se debe generar 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 personal de campo (incluyendo la capacitación sobre sensibilización).**

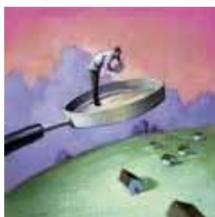
La capacitación constituye una actividad esencial en la realización de las encuestas: proporciona a todo el personal que participa en las diferentes etapas de ejecución (incluyendo los responsables) los conocimientos y habilidades necesarios para el adecuado desempeño de sus tareas.

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 ejercicio práctico, seguido de un 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 sirvan 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.** Las 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 cual 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, con el fin de corroborar la veracidad de la información recolectada por los encuestadores.

### **3.2.1. Recolección de datos.**

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



Algunos operativos de campo consideran una etapa previa en la que se realiza el recuento de viviendas u hogares que son posteriormente seleccionados para la aplicación.

### **3.2.2. 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 tener en cuenta 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 de manera oportuna.

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 consignadas en el Manual de diligenciamiento y conceptos básicos de la encuesta.

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

### **3.2.3. Control y seguimiento a los reportes de cobertura.**

El seguimiento en campo es determinante para el cumplimiento con los tiempos y la calidad de la información esperada. De acuerdo al 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 investigación.

### **3.2.4. Detección, corrección de inconsistencia y depuración 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 para crear una nueva base con marcadores de inconsistencia.

De manera periódica durante la recolección, se debe analizar la información de tal forma que permita realizar una retroalimentación al personal de campo sobre las inconsistencias detectadas, para sí poder actuar de manera oportuna.

### **3.2.5. 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 de verdadera fiabilidad.

### **3.2.6. Procesamiento de datos.**

La información recolectada se consolida en la base de datos, en la que se le realizan los procedi-

mientos de validación, verificación, consistencia e imputación, con las especificaciones establecidas en la etapa de diseño y para garantizar la calidad de la información recolectada en el operativo.



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.

**3.2.7. 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 investigación.

Este proceso arrojará una base consolidada y lista para determinar los factores de expansión con los ajustes correspondientes



### **3.2.8. 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).

### **3.2.9. Ajustes de cobertura.**

Identificados los problemas de no respuesta, se deben realizar los ajustes a los resultados para generar los cuadros de salida.

### **3.2.10. Producción de cuadros de salida.**

De acuerdo con los lineamientos y ajustes realizados,

se generan los cuadros de salida. Esta producción debe estar acompañada de un seguimiento con base en pruebas que garanticen la producción con los lineamientos requeridos.

**3.2.11. 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 investigación.

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



Toda investigación culmina con un análisis de información, que permite resumir e interpretar los datos obtenidos a partir de la encuesta, para así plasmarlos 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 encuesta.

La persona o equipo de personas que realizan el análisis debe dominar la temática y conocer la metodología de la investigación y la organización de información. De esta manera, podrá contar con los elementos necesarios para realizar un análisis concienzudo bajo un marco teórico estructurado y, si es necesario, proyectar 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 la realización de análisis más especializados (análisis de distribución, posibles correlaciones o formulación de hipótesis, análisis multivariados, entre otros), utilizando 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. Se debe 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, pueden desviar el enfoque de la encuesta de sus objetivos principales y saturar el proceso. Por lo tanto, se deben presentar sólo los resultados más relevantes, que satisfagan los objetivos de la encuesta, e incluir en anexo o 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 cuanto las tasas bajas de no respuesta pueden ocasionar estimaciones con muy baja precisión. Corresponde a los analistas determinar qué resultados son publicables, con el fin de evitar el mal uso de la información.

- Análisis de género. 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 (en particular, 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 planeación, la definición de los cuadros de salida enmarca la determinación de los objetivos y el alcance que tiene el proyecto. De esta forma, el análisis puntual de los cuadros permite conformar un primer acercamiento al cumplimiento de los objetivos de la investigación. Los cuadros de salida orientan, de manera ordenada, el análisis que realizan los temáticos hacia los requerimientos de información identificados al inicio de la investigación.

#### **4.2. ANÁLISIS DEL CÁLCULO DE LOS ERRORES DE MUESTREO**

La definición de cuadros de salida con los errores de muestreo permite asegurar que las conclusiones extraídas de los cuadros sean técnicamente viables y correspondan

a la metodología estadística y al tipo de operación utilizados.

## 4.4. ANÁLISIS DE LA COBERTURA

### 4.3. ANÁLISIS DE CONTEXTO

Este análisis corresponde al diagnóstico del contexto de la investigación, en aspectos que pueden influir la temática estudiada, como las características regionales, económicas, sociales, políticas, institucionales, ambientales, etc.

El análisis de la cobertura establece el alcance que tuvo la investigación frente a la población objetivo planteada. 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.

Ejemplo de indicador de cobertura

INFORME DE INDICADORES DE GESTION COBERTURA ENCUESTA DE SACRIFICIO DE GANADO - ESAG					
NOMBRE INDICADOR		OBJETIVO DEL INDICADOR			
Indicador de Cobertura		Medir la eficacia en el proceso de recolección en cuanto a la cobertura total de las fuentes de las cuales se obtiene información.			
DESCRIPCION VARIABLES DE CALCULO			FORMULA DE CALCULO		
<b>A:</b> Cantidad de fuentes de información recolectadas en el mes de referencia <b>B:</b> Cantidad total de fuentes de información <b>C:</b> <b>D:</b> <b>E:</b>					
UNIDAD DE MEDIDA		FRECUENCIA		FUENTE DE DATOS	
Porcentaje (%)		Mensual		Formulario electrónico WEB	
RANGOS DE TOLERANCIA					
NIVEL CRITICO		NIVEL ACEPTABLE		NIVEL SATISFACTORIO	
>=	0	>=	93	>=	95
<	93	<	95	<=	100

### 4.5. ANÁLISIS DE INDICADORES TEMÁTICOS

No sólo es importante hacer seguimiento al cumplimiento de metas de cobertura, sino realizar un análisis detallado sobre los in-

dicadores temáticos propuestos. El cumplimiento de los objetivos establecidos en la parte inicial de la investigación es monitoreado, analizado y documentado oportunamente, durante el desarrollo de la misma.

Para la encuesta de Ambiente y desempeño institucional se han definido los siguientes indicadores, según las consideraciones temáticas consolidadas con metodologías del Banco Mundial:

#### Dimensiones de ambiente institucional

- **Credibilidad en las Reglas** <sup>(6)</sup>

Definido como el promedio de los promedios de las preguntas pertinentes al módulo de credibilidad en las reglas:

$$Cred. Regs = I(\%) = \frac{\sum_{j=1}^{j_{p1}} x_{ij}}{j_{p1}} \quad i=1, \dots, j_{p1}$$

$j_{p1}$  Número de preguntas en el módulo de credibilidad en las reglas  $\{x_{ij}\}$

<sup>(6)</sup> El promedio de la p-ésima variable de interés en el módulo de credibilidad en las reglas

Fuente: DANE (2009), Metodología Encuesta sobre Ambiente y Desempeño Institucional Nacional, pp. 22.



## 4.6. ANÁLISIS DE INDICADORES DE CALIDAD

El 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 fase de la investigación deben elaborar informes en los que se contrasten los objetivos frente a los resultados obtenidos. Así mismo, deben determinar hasta qué punto se alcanzaron dichos objetivos mediante los métodos empleados, y deben incluir las redefiniciones y ajustes al planteamiento inicial que se pudieran presentar en el desarrollo.

De este modo, la evaluación contempla aspectos como el cuestionario, el diseño de la muestra, 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.

## Ejemplo de indicador de calidad de una investigación estadística

INFORME DE INDICADORES DE GESTION CALIDAD - ENCUESTA SACRIFICIO DE GANADO - ESAG							
NOMBRE INDICADOR			OBJETIVO DEL INDICADOR				
Indicador de Calidad			Medir la calidad de la información así como la prontitud para determinar y corregir las posibles inconsistencias.				
DESCRIPCION VARIABLES DE CALCULO			FORMULA DE CALCULO				
<b>A:</b> Cantidad de formularios con errores en la digitación <b>B:</b> Cantidad total de formularios digitados <b>C:</b> <b>D:</b> <b>E:</b>			$\left( \frac{A}{B} \right) \times 100$				
UNIDAD DE MEDIDA		FRECUENCIA		FUENTE DE DATOS			
Porcentaje (%)		Mensual		Formulario electrónico WEB			
RANGOS DE TOLERANCIA							
NIVEL CRITICO		NIVEL ACEPTABLE		NIVEL SATISFACTORIO			
<=	100	<=	6	<=	5		
>	6	>	5	>=	0		
AÑO 2010							
MES	A	B	C	D	E	Indicador	Análisis de Resultados y Datos
Ene	2	267				0,75%	265 formularios del total fueron diligenciados correctamente
Feb	2	267				0,75%	265 formularios del total fueron diligenciados correctamente
Mar	0	267				0,00%	Todos los formularios fueron diligenciados correctamente
Abr	2	267				0,75%	265 formularios del total fueron diligenciados correctamente
May	2	267				0,75%	265 formularios del total fueron diligenciados correctamente
Jun	1	267				0,37%	266 formularios del total fueron diligenciados correctamente
Jul	3	267				1,12%	264 formularios del total fueron diligenciados correctamente
Ago	1	267				0,37%	266 formularios del total fueron diligenciados correctamente
Sep	0	267				0,00%	Todos los formularios fueron diligenciados correctamente
Oct	2	267				0,75%	265 formularios del total fueron diligenciados correctamente
Nov	0	267				0,00%	Todos los formularios fueron diligenciados correctamente
Dic	3	267				1,12%	264 formularios del total fueron diligenciados correctamente

### 4.7. PRODUCCIÓN INFORME DE RESULTADOS

El proceso de investigación 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 encuesta.

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 encuesta.

- Resultados. Describen los principales hallazgos e incluyen tablas de resumen e ilustraciones gráficas con sus respectivos títulos que especifiquen 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 investigación. 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 encuesta.

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. Es menester 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 encuesta. Se debe asegurar que cada etapa quede debidamente referenciada en el texto.

Así mismo, una documentación suficiente, además, puede proporcionar 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 encuesta.
- Nombre de la encuesta.
- 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.
- 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 las razones por las que se tomaron, y conocer la calidad del desarrollo de la encuesta.



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, teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Conocimiento de los usuarios de los datos.
- Instrucción a los usuarios sobre las 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 encuesta, 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.

Otros aspectos importantes. Durante todo el proceso de investigación, debe considerarse con alta prioridad el aseguramiento de la calidad. En lo posible, se deben anticipar problemas y minimizar errores. Es vital que todas las personas que intervienen en el desa-

rollo de la encuesta garanticen la calidad de su trabajo, ya que cada proceso involucrado es insumo de los procesos siguientes.

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 estadística oficial 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).

Así mismo, en el momento de hacer encuestas, otras entidades deben evaluar si la información que manejan contiene cierto 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 encuesta 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.

Los resultados, el alcance y la forma de difusión, una vez son establecidos, 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 investigación 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 investigación. 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 investigación.

## **5.3. INTEGRACIÓN DE LOS DATOS AL SISTEMA DE CONSULTAS (CUBOS DINÁMICOS)**

La oportunidad de la información no termina con el análisis de resultados de la investigación. 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 ARMONIZADA EN CUADROS DE SALIDA Y 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 investigación.

## **5.5. PRODUCCIÓN DE LAS DIFERENTES ESTRATEGIAS Y PIEZAS DE SENSIBILIZACIÓN**

Una labor adicional es la divulgación en los sistemas de consulta. Esta divulgación garantiza que la información resultante de la investigación se ponga al alcance del usuario, a través de los medios ya establecidos para ese fin.





**Análisis estadístico**<sup>1</sup>. 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.** Capacidad de un conjunto de características inherentes a un producto, sistema o proceso, para cumplir los requisitos de los clientes y de otras partes interesadas (DANE, falta año y página).

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

Existen diferentes tipos de censos:

- Censo de población: se entiende por censo de población el conjunto de las operaciones consistentes en recoger, recopilar, evaluar, analizar y publicar o divulgar datos de-

mográficos, económicos y sociales relativos a todos los habitantes de un país, o una parte bien delimitada del mismo, en un momento determinado.

- Censo de población y vivienda: tiene en cuenta todas las unidades de uso de vivienda, que se encuentren ocupadas o desocupadas; los Lugares Especiales de Alojamiento (LEA); los hogares particulares, y todas las personas residentes habituales en los hogares, que se encuentren presentes o ausentes temporalmente el día de la encuesta, y las personas residentes en los LEA.

- Censo de vivienda (habitación): se entiende por censo de habitación el conjunto de las operaciones consistentes en recoger, recopilar, evaluar, analizar y publicar o divulgar datos estadísticos correspondientes a todos los locales de habitación (vivienda) y sus ocupantes en un país, o en una parte bien delimitada del mismo, en una fecha determinada.

- Censo rural: corresponde al levantamiento de la información en las zonas localizadas por fuera de la cabecera municipal, comprendida por los centros poblados y veredas del municipio.

<sup>1</sup> [http://ocvus.us.es/metodos-de-investigacion-y-diagnostico-en-educacion/analisis-de-datos-en-la-investigacion-educativa/Bloque\\_1/page\\_03.htm/](http://ocvus.us.es/metodos-de-investigacion-y-diagnostico-en-educacion/analisis-de-datos-en-la-investigacion-educativa/Bloque_1/page_03.htm/), Universidad de Sevilla. Open Course Ware. (S.f). Recuperado el 28 de noviembre de 2011.

- Censo urbano: corresponde al levantamiento de la información en las cabeceras municipales.

**Estándar Estadístico**<sup>2</sup>. Son lineamientos para mejorar la comparabilidad internacional, al ser usados para armonizar los procesos de generación, compilación y 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.

**Indicador**. Es el criterio, rastro, señal, unidad de medida, que se utiliza para valorar y evaluar el comportamiento y dinámica de las variables. Puede basarse en información cuantitativa o cualitativa, y debe tener validez, pertinencia, relevancia, eficiencia y suficiencia.

**Muestreo**. El muestreo es un conjunto de técnicas que permite elegir una porción de elementos de la población objetivo, denominada muestra, para su estudio (Andestad & Candane, falta año y página). Entre varias alternativas para la selección de los elementos a encuestar, se prefiere aquella que:

- Permita utilizar los resultados obtenidos para sacar conclusiones de toda la población de elementos, conformada por los que fueron encuestados y los que no.

- Sea lo más precisa posible para un costo, tiempo y restricciones operacionales dadas.

- Proporcione indicadores de la precisión de los estimadores utilizados, como medida de su calidad.

En función de los criterios utilizados para llevar a cabo la selección de elementos y las capacidades de inferencia a la población, el mecanismo de muestreo se conoce como probabilístico o no probabilístico.

Métodos de muestreo:

- Muestreo probabilístico. Con el fin de satisfacer las condiciones exigidas por la inferencia estadística<sup>3</sup>, el muestreo probabilístico es el proceso específico de selección de muestra que debe cumplir los siguientes requerimientos (Bautista, 1998:3):

- a. Se puede definir el conjunto de muestras posibles que se deriven

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> Comprende los métodos y procedimientos para deducir propiedades (hacer inferencias) de una población, a partir de una pequeña parte de la misma (muestra).

del proceso de selección propuesto.

b. A cada muestra posible le corresponde una probabilidad de selección conocida.

c. El proceso de selección garantiza que todo elemento del universo tiene una probabilidad positiva, diferente de cero, de ser incluida en una muestra.

d. El proceso de selección propuesto consiste en un mecanismo aleatorio que cada muestra recibe exactamente la misma probabilidad de ser seleccionada.

Lo anterior implica que debe haber indispensablemente, un marco de muestreo, que permita identificar y ubicar a cada uno de los elementos del universo.

Dentro del muestreo probabilístico se encuentran diferentes métodos, los cuales se definen a continuación:

- Muestreo mediante el diseño de Bernoulli. Se distingue por un mecanismo muy particular de selección y fácilmente reconocible en un sistema de control de aduana (Bautista, 1998: 40). Se fija un valor  $0 < \pi < 1$  y para cada uno de los

elementos del universo, que llega al puesto de la aduana, se realiza un evento aleatorio, distribuido uniformemente, con el que se toman decisiones <sup>4</sup>.

- 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 reemplazo y en forma tal que en cada extracción los elementos presentes en el universo tengan igual probabilidad de selección (Bautista, 1998: 42).

- Diseño  $r$ -Sistemático. Para valores establecidos de antemano  $n$  y  $r$  llamados tamaño de muestra y cantidad de réplicas, se seleccionan mediante el diseño MAS,  $r$  elementos ( $r_1, r_2, \dots, r_r$ ) del conjunto  $1, 2, \dots, a$ . A, estos valores se les denomina arranques aleatorios y el valor  $a$  se llama intervalo muestral (Bautista, 1998: 47). Estos valores deben cumplir la relación:

$$N = a.n/r + c \text{ con } c < a.$$

- Muestreo con reemplazo. Consiste en extraer un elemento del universo con probabilidad  $P_k$ , en

<sup>4</sup> El diseño de Bernoulli consiste en que sólo son posible dos resultados: el éxito o el fracaso. Se define una variable  $X$ , tal que éxito = 1, fracaso = 0. Entonces, si la probabilidad de éxito es  $p$ , y la de fracaso es  $1-p$ , entonces la función de probabilidad sería:  $f(x) = p^x (1-p)^{1-x}$   $\forall x = 0, 1$

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 ( $\pi P_T$ ). 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 PPT, en este diseño se fija de antemano un tamaño de muestra  $n$ . Un serio problema de este diseño radica en que se deben seleccionar  $n$  elementos sin reemplazo en forma tal que las probabilidades finales de inclusión sean exactamente:

$$\pi k = n \cdot x_k / \sum U_k$$

Se debe cumplir además que  $\pi k \leq 1$  para todo  $k = 1, 2, \dots, N$ .

En poblaciones con bastante asimetría en las que esta última condición no se cumple para los valores más grandes de  $x$ , se hará necesario aplicar un diseño de muestreo estratificado con un estrato de inclusión forzosa. Para todos los efectos de esta presentación se parte de que el supuesto  $\pi k \leq 1$  se cumple para el universo de referencia.

- 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.

La razón para proceder a un muestreo estratificado radica en que los grupos, es decir los estratos, presentan características tan diferentes que merecen las consideraciones en forma separada. La utilización del muestreo estratificado significa, además, que se cuenta con información auxiliar que permite detectar esas diferencias y dividir la población en estratos. De

otra parte, se debe tener cuidado que la estratificación o división del universo en estratos puede resultar más costoso o laborioso que la consideración de un plan no estratificado de muestreo. Las razones más importantes que sugieren y conducen a un plan estratificado de muestreo son:

a. La necesidad del usuario de contar con estimaciones individuales para cada estrato.

b. La diferencia de disponibilidad de información auxiliar que permite aplicar, en algunos estratos, diseños proporcionales al tamaño o estimadores más sofisticados.

c. La diferencia de características operativas (costos, tasas y velocidad de respuesta, distancias, aspectos de seguridad, etc.) hacen que un diseño que es eficiente en un estrato, no lo sea en otro.

d. La concentración y distribución de la característica en estudio permiten reducir considerablemente la varianza del estimador, al ampliar la muestra en aquellos estratos en los que se obtiene mayor ganancia en eficiencia y reducirla en los que la pérdida no es muy grande.

- 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  $pr(.)$  y selección de  $nr$  unidades de  $r$ -ésimo orden.

• Muestreo no probabilístico<sup>5</sup>. 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 conve-

nencia. 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<sup>6</sup>. 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 investigación. 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

<sup>5</sup> <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elmuestrero.pdf> - Universidad de Sonora, (s.f: p.1.)

<sup>6</sup> Ibid. P. 3..

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<sup>7</sup>. 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 intencionadamente los individuos de la población. El caso más 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<sup>8</sup>. 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

<sup>7</sup> Ibid. P. 3.

<sup>8</sup> Ibid. P. 4

cuando se hacen estudios con poblaciones marginales, delincuentes, sectas, determinados tipos de enfermos, etc.

- Muestreo Discrecional<sup>9</sup>. 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:

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.

Del análisis realizado al libro *Statistical Design* se desprende que la producción estadística es hacer

<sup>9</sup> Ibid. P. 4.

uso eficaz de los datos numéricos relativos a los grupos de individuos o de experimentos, lo que permite manifestar que se trata no sólo de todas las fases del proceso estadístico como son la recolección, el análisis y la interpretación de los datos, sino de la planificación de la recogida de los datos, en términos de diseño y estudio de los experimentos (Casella, 2008: P.16). Es decir, la producción estadística es todo el proceso estadístico en su conjunto, desde el diseño hasta la obtención e interpretación de resultados.

**Operación estadística.** Una operación estadística, en el sentido en que se utiliza en este programa, consiste en el conjunto de actividades que, partiendo de una recogida de datos individuales, conduce a la presentación de resultados agregados en forma de tablas o de índices (SEN, falta año y página). Los datos individuales pueden recogerse:

- Directamente de las unidades informantes mediante un cuestionario o juego de cuestionarios que se procesan conjuntamente.
- Mediante la observación de los hechos sobre un determinado fenómeno.

- A través de un determinado registro o archivo creado con fines distintos a los estadísticos.

A este concepto estricto de operación estadística hemos de añadir otras operaciones, necesarias para producir con eficiencia estadísticas de calidad o que consisten en formas particulares o sintéticas de presentar resultados, que también se incluyen en el programa, como:

- Elaboración de nomenclaturas y clasificaciones de amplio uso
- Confección de registros de unidades estadísticas utilizados como marcos de censos y encuestas
- Desarrollo de métodos y procedimientos, estadísticos e informáticos, para mejorar la producción de estadísticas
- Elaboración de síntesis mediante la utilización de datos y resultados procedentes de diversas fuentes.

Junto al nombre de una operación estadística nueva se especifica en proyecto, mientras que la estadística se encuentra en preparación o en fase de implantación y hasta que se haya efectuado la primera difusión regular de resultados. Se utiliza para estructurar el Plan Estadístico Nacional y los progra-

mas anuales que lo desarrollan y clasificar su contenido, y no debe confundirse con conceptos como los de estadística (en el sentido de tabla), publicación estadística (que puede recoger el resultado de una o varias operaciones) o programa estadístico (grupo de operaciones estadísticas relacionadas).

**Sistema Estadístico Nacional (SEN).** En Colombia, el Sistema Estadístico Nacional (SEN) es:

La estructura organizativa e integradora del conjunto de actividades estadísticas, mediante las cuales se producen estadísticas oficiales <sup>10</sup>, fundamentales para apoyar la generación de conocimiento en lo económico, social, ambiental, y demográfico, la toma de decisiones y el diseño, formulación, seguimiento y evaluación de políticas públicas para la productividad, competitividad, crecimiento económicos, desarrollo y la cohesión social (DANE,).

<sup>10</sup> Es aquella estadística de interés general, producida por instituciones de carácter gubernamental en desarrollo de su misión institucional, generada a través de la aplicación de metodologías, normas, estándares y procesos de carácter estadístico (censos, encuestas, registros administrativos y estadística derivada) y científico, que cumple los criterios de calidad. Requerida para el diseño, formulación, seguimiento y evaluación de políticas, planes, programas y para la toma de decisiones concernientes al desarrollo social, económico, medio ambiental, demográfico y tecnológico del país (por ejemplo aquella necesaria para Síntesis y Cuentas Nacionales, temas nacionales y sectoriales del Plan Nacional de Desarrollo y Objetivos de Desarrollo del Milenio).



# BIBLIOGRAFÍA

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

-. (s.f.) Formación de Formadores en *Técnicas de Diseño y Desarrollo de Encuestas (TDDE)*. Documento: Muestreo.

Bautista S., L. (1998). *Diseños de muestreo estadístico*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Matemáticas y Estadística.

Candane. (2002). *Guía pedagógica para formación de formadores*. Andestad UE-CAN. pp.1-12.

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*.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2009). *Metodología Encuesta sobre Ambiente y Desempeño Institucional Nacional*.

-. (2002). Tratamiento de la no respuesta en encuestas estadísticas. En: *Estadísticas al día*, núm. 3. Bogotá.

-. (1998). *Guía para documentar la actividad estadística*. Bogotá: DANE.

-. (1997). *Técnicas de Diseño y Desarrollo de Encuestas (TDDE) Operativo de oficina*. Bogotá: DANE.

-. (s.f.). Definiciones y conceptos. *Manual del Sistema de Gestión de la Calidad*. Anexo 1.

-. (2009). *Muestra Mensual de Comercio al por Menor*. Glosario de términos.

\_. (2009). *Metodología Encuesta sobre Ambiente y Desempeño Institucional Nacional*.

Droesbeke, J-J. & Lavallée, P. (1994). La no respuesta en las encuestas. En: *Metodológica*, núm. 4. pp. 1-41.

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

Instituto de Estadística de Andalucía. (s.f.) *Hacia un sistema de indicadores estadísticos comparables en el ámbito mediterráneo*. Consejería de Economía y Hacienda.

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

### *Ley 79 de 1993*

Mariño N., H. (2001). *Gerencia de Procesos*, Cap. 6. Alfaomega

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

Notas de clase curso diseño y desarrollo de encuestas segundo semestre de 2007. (2007). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Matemáticas y Estadística.

Sepúlveda, R., Contreras, M. E.(2002). *Formulación y evaluación de proyectos*. Colombia: UNAD. pp. 24.

*Sistema Estadístico Nacional (SEN)*. (s.f.) Base de consulta de conceptos.

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

