

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**“EL MUESTREO PROBABILÍSTICO COMO INSTRUMENTO DE MEDICIÓN EN
INVESTIGACIONES DE MERCADO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE
MARKETING”**

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

POR

LUIS FERNANDO CASTELLANOS BONILLA
PREVIO A CONFERIRSELE EL TÍTULO DE
ADMINISTRADOR DE EMPRESAS
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2007

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Decano	Lic. José Rolando Secaida Morales
Secretario	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal I	Lic. Cantón Lee Villela
Vocal II	Lic. Mario Leonel Perdomo Salguero
Vocal III	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal IV	P.C. Roselyn Jeannette Salgado Ico
Vocal V	B.C. Deiby Boanerges Ramírez Valenzuela

EXONERACIÓN DE EXAMEN DE ÁREAS PRÁCTICAS BÁSICAS

Exonerado según Numeral 4.4, Punto CUARTO del Acta 32-2005, de la sesión celebrada por Junta Directiva el 11 de octubre de 2005.

JURADO QUE PRACTICÓ EL EXAMEN DE PRIVADO DE TESIS

Presidenta:	Licda. María Del Carmen Mejía García
Secretario:	Lic. Mario Baudilio Morales Duarte
Examinador:	Lic. Oscar Haroldo Quiñónez Porras

Guatemala, 29 de agosto de 2007

Licenciado

José Rolando Secaida Morales

Decano de la Facultad de Ciencias Económicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

Su despacho

Señor Decano:

De conformidad con el nombramiento emanado de su decanatura, con fecha 18 de julio de 2007, en el que se me designa asesor de tesis del estudiante **Luis Fernando Castellanos Bonilla**, carné 200022827, con el tema: **“El Muestreo Probabilístico como Instrumento de Medición en Investigaciones de Mercado en una Empresa de Servicios de Marketing”**, me permito informarle que he procedido a revisar el contenido de dicho estudio, encontrando que el mismo cumple con los lineamientos y objetivos planteados en el respectivo plan de investigación.

En virtud de lo anterior y considerando que este trabajo de tesis fue desarrollado de acuerdo a los requisitos reglamentarios de la Facultad, me permito recomendarlo para que sea discutido en **Examen Privado de Tesis**, previo a optar el título de Administrador de Empresas en el grado académico de Licenciado.

Atentamente,



Lic. Mario Argueta Noriega

Administrador de Empresas, Colegiado 2171

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS

Edificio "S-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,
DIECISEIS DE NOVIEMBRE DE DOS MIL SIETE.**

Con base en el Punto SEXTO, inciso 6.2 del Acta 34-2007 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 13 de noviembre de 2007, se conoció el Acta ADMINISTRACION 167-2007 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 26 de septiembre de 2007 y el trabajo de Tesis denominado: "EL MUESTREO PROBABILÍSTICO COMO INSTRUMENTO DE MEDICIÓN EN INVESTIGACIONES DE MERCADO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE MARKETING", que para su graduación profesional presentó el estudiante LUIS FERNANDO CASTELLANOS BONILLA, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"D Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



LIC. JOSE ROLANDO SECAIDA MORALES
DECANO



Smp.

ACTO QUE DEDICO

- A Dios: Gracias por la vida y por haberme permitido lograr esta meta.
- A mi hijo: Javier Alexander Castellanos Oliva. Con todo mi amor. Gracias por llegar a mi vida.
- A mis padres: Elvia Judith Bonilla Berger y Jorge Luis Castellanos Estrada. Con todo mi amor. Gracias por darme la vida y apoyarme en todos los momentos de mi vida.
- A mi primo: Daniel Edilberto Bonilla Abril (Q.D.E.P). Por todo tu cariño y amistad incondicional. Siempre te tendré en mi mente y en mi corazón.
- A mi amiga: Jessica Patricia Ortiz Cardona. Por el apoyo incondicional brindado durante los años de mi carrera universitaria.
- A mi maestro y amigo: Dr. Tomás José Barrientos Monzón. Gracias por compartir sus conocimientos y por todo el apoyo brindado en el ámbito profesional.
- A mis abuelas y abuelos: Marta Luz Estrada Castellanos, Laura Berger Jaureguí, Luis Alberto Castellanos Pellecer y Gustavo Antonio Bonilla Cambara (Q.D.E.P). Por todo su amor y apoyo incondicional.
- A la Licenciada: María del Carmen Mejía García, por sus consejos y apoyo incondicional.
- A mi asesor: Lic. Mario Argueta Noriega, por el apoyo brindado en la realización de este trabajo.

ÍNDICE

Contenido	Página
Introducción.....	i

CAPITULO I MARCO TEÓRICO

1.1. Sistema de información de marketing.....	2
1.1.1. Evaluación de las necesidades de información.....	3
1.1.2. Desarrollo de la información.....	3
1.1.2.1. Datos internos.....	4
1.1.2.2. Inteligencia de marketing.....	4
1.1.2.3. Investigación de mercados.....	4
1.1.3. Distribución de la información.....	5
1.2. El proceso de investigación de mercados.....	5
1.2.1. Fase I: Determinación del problema de investigación.....	6
1.2.1.1. Tarea 1: Determinar y aclarar las necesidades de información de la administración.....	6
1.2.1.2. Tarea 2: Redefinir el problema de decisión como un problema de investigación.....	7
1.2.1.3. Tarea 3: Establecer los objetivos de la investigación y determinar el valor de la información.....	8
1.2.2. Fase 2: Establecimiento del diseño de investigación apropiado.....	8
1.2.2.1. Tarea 4: Determinar y evaluar el diseño de investigación y las fuentes de datos.....	9
1.2.2.1.1. Diseños de investigación exploratoria.....	9
1.2.2.1.2. Diseños de investigación descriptiva.....	9
1.2.2.1.3. Diseño de investigación causal.....	10

Contenido	Página
1.2.2.2. Tarea 5: Determinar el plan muestral y el tamaño de la muestra.....	11
1.2.2.3. Tarea 6: Determinar las cuestiones y escalas de medición.....	12
1.2.3. Fase III: Ejecución del diseño de investigación.....	12
1.2.3.1. Tarea 7: Recolectar y procesar los datos.....	13
1.2.3.1.1. Métodos de recolección de datos.....	13
1.2.3.1.2. Procesamiento de datos.....	13
1.2.3.2. Tarea 8: Analizar los datos.....	14
1.2.3.3. Tarea 9: Transformar las estructuras de datos en información.....	14
1.2.4. Fase IV: Comunicación de resultados.....	15
1.2.4.1. Tarea 10: Preparar y presentar el reporte final a la administración.....	15
1.3. La encuesta por muestreo.....	15
1.3.1. Antecedentes históricos de la encuesta por muestreo.....	16
1.3.2. Usos y abusos de la investigación por encuesta.....	18
1.3.3. Ventajas y desventajas de la encuesta por muestreo.....	19
1.3.3.1. Ventajas.....	19
1.3.3.2. Desventajas.....	19
1.3.4. La encuesta y el censo.....	20
1.3.5. Etapas típicas de la encuesta por muestreo.....	20
1.3.6. Tipos de métodos de encuestas en investigaciones de mercados.....	21
1.3.6.1. Encuestas aplicadas por personas.....	21
1.3.6.2. Encuestas telefónicas asistidas por computadora.....	22
1.3.6.3. Encuestas de respuesta personal.....	22
1.3.6.4. Métodos de encuestas en línea.....	23

Contenido	Página
1.4. El muestreo.....	23
1.4.1. Antecedentes históricos del muestreo.....	25
1.4.2. Conveniencia del muestreo.....	28
1.4.3. Tipos de muestreo.....	28
1.4.3.1. Muestreo probabilístico.....	29
1.4.3.1.1. Clases de muestreos probabilísticos.....	29
1.4.3.1.1.1. Muestreo aleatorio con reemplazamiento.....	29
1.4.3.1.1.2. Muestreo aleatorio sin reemplazamiento.....	29
1.4.3.1.1.3. Muestreo estratificado.....	30
1.4.3.1.1.4. Muestreo estratificado aleatorio	31
1.4.3.1.1.5. Muestreo aleatorio sistemático.....	31
1.4.3.1.1.6. Muestreo por conglomerados o áreas.....	32
1.4.3.1.1.7. Muestreo monotápico.....	32
1.4.3.1.1.8. Muestreo bietápico.....	33
1.4.3.1.1.9. Muestreo polietápico	33
1.4.3.1.1.10. Muestreo simple.....	33
1.4.3.1.1.11. Muestreo doble o bifásico.....	33
1.4.3.1.1.12. Muestreo múltiple o polifásico.....	34
1.4.3.1.1.13. Métodos mixtos.....	34
1.4.3.2. Muestreo no probabilístico.....	34
1.4.3.2.1. Clases de muestreos no probabilísticos.....	35
1.4.3.2.1.1. Muestreo por conveniencia.....	35
1.4.3.2.1.2. Muestreo por juicio.....	35
1.4.3.2.1.3. Muestreo por cuotas.....	36
1.4.3.2.1.4. Muestreo por bola de nieve.....	36
1.4.4. Determinación del tamaño de muestra.....	37
1.4.5. Conceptos básicos del muestreo probabilístico.....	38
1.4.5.1. Diseño muestral.....	39
1.4.5.2. Población.....	39

Contenido	Página
1.4.5.3. Unidad de análisis.....	39
1.4.5.4. Unidad de muestreo.....	40
1.4.5.5. Unidad de información.....	40
1.4.5.6. Estrato.....	40
1.4.5.7. Distribución poblacional.....	41
1.4.5.8. Distribución en el muestreo.....	41
1.4.5.9. Marco muestral.....	42
1.4.5.10. Experimento aleatorio	44
1.4.5.11. Probabilidad.....	44
1.4.5.12. Tabla de números aleatorios.....	44
1.4.5.13. Muestra probabilística.....	45
1.4.5.14. Característica.....	46
1.4.5.15. Variable.....	46
1.4.5.16. Atributo	46
1.4.5.17. Parámetro.....	47
1.4.5.18. Confiabilidad.....	47
1.4.5.19. Nivel de confiabilidad de la muestra o nivel de confiabilidad relativo (K).....	48
1.4.5.20. Precisión.....	48
1.4.5.21. Media aritmética simple (\bar{x})	48
1.4.5.22. Varianza o variancia (S^2)	49
1.4.5.23. Corrección por población finita (cpf).....	50
1.4.5.24. La distribución normal de probabilidad	50
1.4.5.24.1. La distribución normal estándar.....	51
1.4.5.24.1.1. Áreas bajo la curva normal.....	51

Contenido	Página
1.4.5.25. Estimadores y estimación.....	52
1.4.5.26. Error de muestreo.....	53
1.4.5.27. Sesgos en la etapa de estimación.....	53
1.4.5.28. Error estándar	54
1.4.5.29. Expansión	54
1.4.5.30. Expansor o factor de expansión.....	54
1.4.5.31. Fracción muestral o de muestreo	55
1.4.5.32. Razón.....	55
1.4.5.33. Proporción.....	56

CAPITULO II

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA DE SERVICIOS DE MARKETING OBJETO DE ESTUDIO EN PROCESOS DE INVESTIGACIÓN DE MERCADOS POR ENCUESTA

2.1. Generalidades de la unidad de análisis.....	57
2.1.1. Misión.....	58
2.1.2. Visión.....	58
2.1.3. Estructura organizacional.....	58
2.1.4. Servicios.....	60
2.1.4.1. División de Maquilación de Producto.....	60
2.1.4.2. División de Distribución de Producto	60
2.1.4.3. División de Almacenaje.....	60
2.1.4.4. División de Administración de Planillas.....	61
2.1.4.5. División de Apoyo en Áreas de Mercadeo.....	61
2.2. Resultados del diagnóstico situacional de la empresa de servicios de marketing objeto de estudio, respecto al servicio de investigación de mercados por encuesta.....	61

Contenido	Página
2.2.1. Porcentaje de participación anual del servicio de investigaciones de mercado por encuestas, respecto a los demás servicios que presta la empresa.....	62
2.2.2. Metodología aplicada por la empresa de servicios de marketing objeto de estudio en la elaboración de diseños muestrales para investigaciones de mercado por encuesta.....	66
2.2.2.1. Planificación de la encuesta.....	66
2.2.2.2. Diseño de investigación	67
2.2.2.3. Diseño muestral.....	68
2.2.2.3.1. Tipo de muestreo.....	68
2.2.2.3.2. Clases de muestras.....	68
2.2.2.3.3. Cobertura del diseño muestral.....	69
2.2.2.3.4. Tamaño de la muestra.....	69
2.2.2.3.5. Variable de diseño muestral.....	69
2.2.2.3.6. Muestra piloto o muestra experimental.....	69
2.2.2.3.7. Validez inferencial de los resultados y las estimaciones en el diseño muestral.....	70
2.2.2.4. Diseño del cuestionario	70
2.2.2.5. Trabajo de campo (empadronamiento).....	70
2.2.2.5.1. Recurso humano empleado.....	71
2.2.2.5.2. Capacitación brindada.....	71
2.2.2.5.3. Métodos de supervisión y control de personal de campo.....	71
2.2.2.5.4. Administración logística del proceso de empadronamiento.....	72
2.2.2.6. Edición y codificación.....	72
2.2.2.7. Análisis y elaboración del informe final de resultados.....	72

CAPÍTULO III

PROPUESTA DE APLICACIÓN DEL MUESTREO PROBABILÍSTICO COMO INSTRUMENTO DE MEDICIÓN EN INVESTIGACIONES DE MERCADO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE MARKETING

3.1. Objetivo de la propuesta.....	74
3.2. Diseño muestral aleatorio simple.....	75
3.2.1. Fase 1: Pre-muestreo.....	75
3.2.1.1. Tarea 1: Determinación de la unidad primaria de muestreo (UPM) o unidad de muestreo (UM).....	79
3.2.1.2. Tarea 2: Determinación de la unidad de análisis (UA)	79
3.2.1.3. Tarea 3: Determinación de la unidad de información o unidad informativa (UI).....	80
3.2.1.4. Tarea 4: Configuración del marco muestral.....	81
3.2.1.5. Tarea 5: Determinación del tamaño de la muestra piloto (n_p).....	87
3.2.1.6. Tarea 6: Selección y/o extracción de unidades de muestreo en 4 muestras piloto.....	88
3.2.1.7. Tarea 7: Mapeo.....	90
3.2.1.8. Tarea 8: Selección de la muestra piloto óptima.....	92
3.2.1.9. Tarea 9: Recopilación de datos en la muestra piloto.....	93
3.2.2. Fase 2: La muestra.....	93
3.2.2.1. Tarea 10: Tabulación de la muestra piloto.....	95
3.2.2.2. Tarea 11: Cálculo de estadígrafos en la muestra piloto.....	96
3.2.2.2.1. Algoritmos básicos para el cálculo de estadígrafos en la muestra piloto.....	96

Contenido	Página
3.2.2.2.1.1. Varianza o variancia (S^2).....	96
3.2.2.2.1.2. Proporción (P).....	97
3.2.2.3. Tarea 12: Selección de algoritmo para el cálculo del tamaño de la muestra.....	99
3.2.2.4. Tarea 13: Asignación de parámetros muestrales.....	100
3.2.2.5. Tarea 14: Cálculo del tamaño de la muestra definitiva (n).....	102
3.2.2.6. Tarea 15: Selección y/o extracción de “n” UPM’S en 4 muestras definitivas.....	103
3.2.2.7. Tarea 16: Mapeo.....	110
3.2.2.8. Tarea 17: Selección de la muestra definitiva óptima.....	112
3.2.2.9. Tarea 18: Recopilación de datos en la muestra definitiva (empadronamiento).....	113
3.2.2.10. Tarea 19: Tabulación de la muestra definitiva.....	114
3.2.2.11. Tarea 20: Cálculo de estadígrafos en la muestra definitiva.....	116
3.2.3. Fase 3: El proceso inferencial o expansión-estimación al universo.....	119
3.2.3.1. Tarea 21: Definición y determinación de los estimadores y su variabilidad.....	120
3.2.3.2. Tarea 22: Cálculo de la precisión del muestreo.....	126
3.2.3.3. Tarea 23: Informe del diseño muestral.....	127
3.3. Diseño muestral estratificado aleatorio.....	129
3.3.1. Fase 1: Estratificación y construcción de árbol de estratificación.....	132
3.3.2. Fase 2: Aplicación del muestreo aleatorio simple en cada estrato.....	133

Contenido	Página
3.3.3. Fase 3: El proceso inferencial o expansión-estimación al universo total por medio del método de las estimaciones parciales o desagregadas.....	135
3.3.3.1. Construcción de árbol de valores absolutos, árbol de ponderación de los estratos y árbol de fracciones de muestreo.....	136
3.2.3.1.1. Árbol de valores absolutos.....	137
3.2.3.1.2. Árbol de ponderación de los estratos.....	138
3.2.3.1.3. Árbol de fracciones de muestreo.....	139
3.3.3.2. Definición y determinación de los estimadores por medio del método de las estimaciones parciales o desagregadas.....	141
3.3.3.3. Informe del diseño muestral.....	145
3.4. Presupuesto tentativo de la propuesta.....	147
Conclusiones.....	150
Recomendaciones.....	151
Bibliografía.....	152
Anexos	153

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Página
Figura 1: El sistema de información de marketing.....	2
Figura 2: Las cuatro fases del proceso de investigación de mercados.....	5
Figura 3: Esquematización de un muestreo simple.....	24
Figura 4: Esquematización de un muestreo estratificado.....	24
Figura 5: Esquematización de la fase de pre-muestreo de un diseño muestral aleatorio simple para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta.....	76
Figura 6: Mapa del sector de la zona 5 definido para el proceso de investigación de mercados por encuesta (caso práctico 1).....	78
Figura 7: Mapeo de muestra piloto 1. Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta.....	90
Figura 8: Mapeo de muestra piloto 2. Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta.....	91
Figura 9: Mapeo de muestra piloto 3. Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta.....	91
Figura 10: Mapeo de muestra piloto 4. Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta.....	92
Figura 11: Esquematización de la segunda fase de un diseño muestral aleatorio simple para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta (La muestra).....	94
Figura 12: Mapeo de muestra definitiva 1. Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta.....	110
Figura 13: Mapeo de muestra definitiva 2. Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta.....	111
Figura 14: Mapeo de muestra definitiva 3. Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta.....	111

Contenido	Página
Figura 15: Mapeo de muestra definitiva 4. Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta.....	112
Figura 16: Esquematización de la fase del proceso inferencial o expansión-estimación al universo de un diseño muestral aleatorio simple para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta.....	120
Figura 17: Esquematización de un diseño muestral aleatorio simple para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta.....	128
Figura 18: Mapa del sector de la zona 11 definido para el proceso de investigación de mercados por encuesta (Caso práctico 2).....	131
Figura 19: Esquematización de la primera fase de un diseño muestral estratificado aleatorio para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta (Estratificación y construcción de árbol de estratificación).....	132
Figura 20: Árbol de estratificación, caso práctico 2 de investigación de mercados por encuesta.....	133
Figura 21: Esquematización de la segunda fase de un diseño muestral estratificado aleatorio para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta (Aplicación del muestreo aleatorio simple en cada uno de los “L” estratos definidos).....	134
Figura 22: Esquematización de la tercera fase de un diseño muestral estratificado aleatorio para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta (El proceso inferencial o expansión-estimación al universo total por medio del método de las estimaciones parciales o desagregadas).....	136

Contenido	Página
Figura 23: Ejemplo de construcción de árbol de valores absolutos. Caso práctico 2 de investigación de mercados por encuesta.....	137
Figura 24: Ejemplo de construcción de árbol de ponderación de los estratos. Caso práctico 2 de investigación de mercados por encuesta.....	139
Figura 25: Ejemplo de construcción de árbol de fracciones de muestreo. Caso práctico 2 de investigación de mercados por encuesta.....	140
Figura 26: Esquematización de un diseño muestral estratificado aleatorio para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta (Método de las estimaciones parciales o desagregadas).....	146

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Contenido	Página
Gráfica 1: Estructura organizacional de la Empresa de Servicios de Marketing objeto de estudio.....	59
Gráfica 2: Porcentaje de participación anual de las divisiones de trabajo de la empresa, respecto al nivel de ventas por servicio. Años 2004-2006.....	63
Gráfica 3: Porcentaje de participación anual del servicio de investigación de mercados por encuesta, respecto al nivel de ventas de la División de Apoyo en Áreas de Mercadeo. Años 2004-2006.....	64
Gráfica 4: Porcentaje de participación anual del servicio de investigación de mercados por encuesta, respecto al nivel de ventas de otros servicios. Años 2004-2006.....	65

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Página
Cuadro 1: Fases y tareas del proceso de investigación de mercados.....	6
Cuadro 2: Marco muestral. Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta.....	82
Cuadro 3: Muestras piloto seleccionadas. Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta.....	89
Cuadro 4: Tabulación de la muestra piloto. Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta.....	95
Cuadro 5: Muestras definitivas seleccionadas. Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta.....	104
Cuadro 6: Tabulación de la muestra definitiva. Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta.....	114
Cuadro 7: Resultados de la aplicación del muestreo aleatorio simple en los “L” estratos definidos. Caso práctico 2 de investigación de mercados por encuesta.....	135
Cuadro 8: Presupuesto tentativo de la propuesta. Con base en la aplicación de un diseño muestral aleatorio simple.....	148

ÍNDICE DE ANEXOS

Contenido	Página
Anexo 1: Formato de entrevista dirigida a encargado de la División de Apoyo en Áreas de Mercadeo.....	154
Anexo 2: Tabla de la distribución normal estándar de probabilidad.....	157

INTRODUCCIÓN

En una época de globalización y de alta competitividad de productos y/o servicios, como lo es en el cambiante mundo del marketing, es necesario estar alerta a las exigencias y expectativas del mercado, para ello, es de vital importancia para asegurar el éxito de las empresas hacer uso de técnicas y herramientas mercadológicas disponibles, una de ellas es llevar a cabo un estudio de mercado, en conjunto con una serie de investigaciones como lo son: detección de necesidades insatisfechas, grado de conocimiento de un producto, tasas de participación en el mercado, competencia, los canales de distribución, lugares de venta del producto, que tanta publicidad existe en el mercado, precios, etc.

El presente trabajo de tesis es resultado del estudio de investigación efectuado en una empresa de servicios de marketing, la cual brinda el servicio de investigación de mercados por encuesta a empresas de todo el país. Éste fue elaborado con el propósito de dar a conocer la importancia que tiene para la empresa objeto de estudio la configuración de diseños muestrales probabilísticos en la prestación del servicio, y que sirva de guía para la obtención de datos representativos, significativos y confiables para la toma de decisiones de marketing.

El contenido del informe se expone en tres capítulos de la siguiente forma: el capítulo I incluye un marco teórico que presenta toda la información documental que sirvió de base para la investigación, donde se desarrollan definiciones y explicaciones de conceptos y temas relacionados con el sistema de información de marketing, el proceso de investigación de mercados, la encuesta por muestreo y la teoría del muestreo.

El capítulo II presenta el panorama de la situación actual de la empresa objeto de estudio respecto al servicio de investigación de mercados por encuesta,

comprende la presentación de los resultados obtenidos en el diagnóstico, analizando el porcentaje de participación del servicio respecto al nivel de ventas de la empresa y la metodología aplicada en la elaboración de diseños muestrales.

El capítulo III presenta la propuesta sobre la aplicación del muestreo probabilístico como instrumento de medición en investigaciones de mercado por encuesta, la cual expone una guía para la configuración de diseños muestrales probabilísticos de tipo aleatorio simple y estratificado aleatorio, ejemplificados a través de dos casos prácticos de investigación de mercados, también se incluye un presupuesto tentativo para la propuesta.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio realizado, así como la bibliografía consultada y los anexos correspondientes a la investigación.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

Hoy en día las empresas enfrentan grandes retos que demandan cada día mayor eficiencia en su operación. El mercado exige una atención personalizada que satisfaga sus necesidades, la competencia, impone un ritmo donde el control de todo lo que genere costo se convierte en el umbral que determina la existencia o quiebra de las empresas, la creatividad e innovación es una constante que permitirá el desarrollo estable y sostenible de la organización.

La empresa de servicios de marketing es una organización legalmente constituida que tiene definidas como actividades principales, el ofrecer o prestar un servicio específico o servicios integrados de naturaleza mercadológica.

El marketing, también llamado mercadeo, se define como: “Proceso social y gerencial por el que individuos y grupos obtienen lo que necesitan y desean creando e intercambiando productos y valor con otros” (6:3). El marketing es una actividad empresarial que enseña a identificar, descubrir, conocer y dominar los productos y servicios para la satisfacción de los clientes de un mercado objetivo.

Desde el punto de vista mercadológico, un mercado es el conjunto de todos los compradores reales y potenciales de un producto o servicio. Conocer y entender el mercado es seguramente el factor más importante en la gestión empresarial moderna. Gran porcentaje del éxito de una empresa está explicado por el conocimiento de la actividad y las circunstancias relativas a la actividad que realiza o pretende realizar.

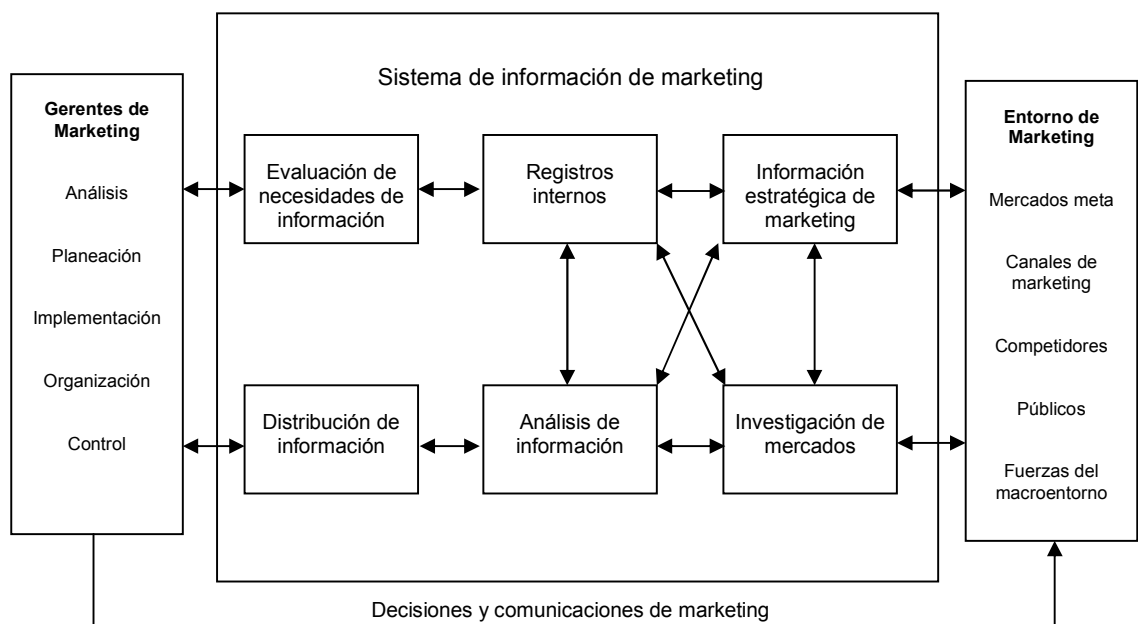
Servir bien al cliente es una conducta o política que toda empresa debe entender como fundamental para el marketing, para muchos es el primer y más importante de los requisitos. Los clientes demandan cada vez más productos y servicios que

satisfagan sus demandas. En este sentido, las organizaciones deben procurar tener permanentemente satisfechos a sus clientes, y para ello deberán: investigar lo que necesitan, ofrecerles servicios de calidad, evaluar su grado de satisfacción, y si tienen motivos de disgusto, corregirlos inmediatamente. Para lograr estos objetivos, las empresas se apoyan en sistemas de información de marketing. Estos sistemas permiten de manera efectiva y oportuna, tomar decisiones acertadas en beneficio de las mismas.

1.1. Sistema de información de marketing

Un sistema de información de marketing (MIS) “Consiste en personal, equipo y procedimientos para obtener, ordenar, analizar, evaluar y distribuir información necesaria, oportuna y concreta a quienes toman las decisiones de marketing” (6:97).

Figura 1
El sistema de información de marketing



Fuente: Kotler, P. y Armstrong, G. 2001. Marketing. México, Pearson Educación. Página 97.

“La figura muestra que el sistema de información de marketing (MIS) inicia y termina con los gerentes de marketing. Primero, el MIS interactúa con estos gerentes para evaluar necesidades de información. Luego, desarrolla la información necesaria a partir de datos internos de la empresa, actividades de inteligencia de marketing, investigación de mercados y análisis de información. Por último, el MIS distribuye información a los gerentes en forma apropiada y en el momento correcto para ayudarles a tomar mejores decisiones de marketing” (6:97).

1.1.1. Evaluación de las necesidades de información

“Un buen sistema de información de mercados coteja la información que los gerentes les gustaría tener contra lo que realmente necesitan y lo que es factible ofrecer” (6:97).

“El MIS debe vigilar el entorno de marketing para proporcionar a quienes toman las decisiones la información que necesitan con el fin de tomar decisiones claves de marketing.

A veces la empresa no puede proporcionar la información necesaria, ya sea porque no está disponible o por las limitaciones del MIS” (6:98)

“La empresa debe decidir si los beneficios de tener información adicional justifican los costos de proporcionarla, y con frecuencia es difícil evaluar tanto el valor como el costo. Por sí sola, la información no vale nada; su valor proviene de su uso” (6:98).

1.1.2. Desarrollo de la información

“La información que los gerentes de marketing necesitan se puede obtener de datos internos, inteligencia de marketing, e investigación de mercados. Luego, el

sistema de análisis de información procesa estos datos a fin de aumentar su utilidad para los gerentes” (6:98).

1.1.2.1. Datos internos

“Muchas empresas construyen extensas bases de datos internas: acervos computarizados de información que se obtienen de fuentes de datos dentro de la empresa. Los gerentes de marketing pueden acceder fácilmente a la información de la base de datos y usarla para identificar oportunidades y problemas de marketing, planear programas y evaluar el desempeño” (6:98).

1.1.2.2. Inteligencia de marketing

“La inteligencia de marketing es la obtención y análisis sistemáticos de información que está disponible para el público acerca de la competencia y los sucesos en el entorno de marketing. El sistema de inteligencia de marketing determina qué información se necesita, la obtiene buscándola en el entorno y la entrega a los gerentes de marketing” (6:99).

1.1.2.3. Investigación de mercados

“Llamamos investigación de mercados al diseño, obtención, análisis y síntesis sistemáticos de datos pertinentes a una situación de marketing específica que una organización enfrenta. Todo mercadólogo necesita investigar, los investigadores de mercados realizan una amplia variedad de actividades, desde estudios de potencial de mercado y participación de mercado hasta evaluaciones de satisfacción y comportamiento de compra de clientes; también realizan estudios de fijación de precios, productos, distribución y actividades de promoción” (6:99).

1.1.3. Distribución de la información

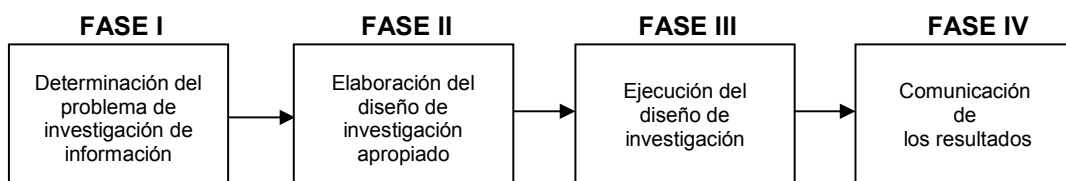
“La información de marketing no tiene valor en tanto los gerentes no la usen para tomar mejores decisiones de marketing. La información de marketing obtenida y los resultados de la investigación de mercados deben distribuirse a los gerentes de marketing correctos en el momento oportuno” (6:102).

1.2. El proceso de investigación de mercados

El proceso de investigación de mercados se explica como un conjunto de seis a diez tareas o etapas estandarizadas. Éstas pueden ser agrupadas en cuatro fases distintas, pero articuladas, y que guardan un orden lógico y jerárquico: 1) determinación del problema de investigación; 2) elaboración del diseño apropiado de investigación; 3) ejecución del diseño de investigación, y 4) comunicación de los resultados.

Figura 2

Las cuatro fases del proceso de investigación de mercados



Fuente: Joseph, F. y otros. 2003. Investigación de Mercados. Segunda edición. México, D.F. McGraw Hill. Pag. 33.

Cuadro 1

Fases y tareas del proceso de investigación de mercados

<p style="text-align: center;">FASE I: DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN DE INFORMACIÓN.</p> <p>Tarea 1: Determinar y aclarar las necesidades de información de la administración. Tarea 2: Volver a definir el problema de decisión como uno de investigación. Tarea 3: Establecer los objetivos de investigación y determinar el valor de la información.</p> <p style="text-align: center;">FASE II: ELABORACIÓN DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN APROPIADO</p> <p>Tarea 4: Determinar y evaluar el diseño de investigación y las fuentes de datos. Tarea 5: Determinar el plan muestral y escalas de medición. Tarea 6: Determinar los temas y escalas de medición.</p> <p style="text-align: center;">FASE III: EJECUCIÓN DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Tarea 7: Recolectar y procesar los datos. Tarea 8: Analizar los datos. Tarea 9: Transformar las estructuras de datos en información.</p> <p style="text-align: center;">FASE IV: COMUNICACIÓN DE LOS RESULTADOS</p> <p>Tarea 10: Preparar y presentar el informe final a la administración.</p>
--

Fuente: Joseph, F. y otros. 2003. Investigación de Mercados. Segunda edición. México, D.F. McGraw Hill. Pag. 36.

1.2.1. Fase I: Determinación del problema de investigación

“El principal objetivo de la fase 1 es identificar explícitamente el problema de investigación. Para conseguir este objetivo, los investigadores deben centrarse en las primeras tres tareas:

1.2.1.1. Tarea 1: Determinar y aclarar las necesidades de información de la administración

Las actividades que se dan como primer paso sirven para hacer que los investigadores y quienes toman las decisiones concuerden en que la administración acepta la necesidad de cierta información para enfrentar un

problema, oportunidad o pregunta crítica sobre un síntoma del desempeño del mercado” (3:37).

“Es importante que quien toma las decisiones y el investigador estén de acuerdo con la definición del problema para que el proceso de investigación arroje información útil. En colaboración con quien decide, el investigador lista los factores que podrían tener un efecto directo o indirecto en el problema o la oportunidad definidos. Ambas partes deben coincidir también acerca de la clase de información que se requiere (subjetiva, secundaria, primaria, o una combinación de éstas). El investigador termina esta etapa con suficientes conocimientos de la situación para pasar a la tarea 2” (3:37).

1.2.1.2. Tarea 2: Redefinir el problema de decisión como un problema de investigación

“Cuando el investigador y quien toma las decisiones han identificado las necesidades concretas de información, el investigador debe volver a definir el problema en términos científicos. En general, quienes toman las decisiones operan en un contexto práctico, mientras que los investigadores están más a gusto en un marco científico.

Volver a definir el problema de decisión es el paso más crucial en el proceso de investigación, puesto que éste influye mucho en las demás tareas. La responsabilidad del investigador es volver a enunciar las variables iniciales asociadas con el problema de decisión en uno o más formatos de preguntas clave (cómo, qué, dónde, cuándo o por qué)” (3:37).

“Esta tarea brinda al investigador la oportunidad de determinar si la información requerida por la administración es necesaria o no. El investigador debe completar esta tarea antes de pasar a la tarea 3” (3:39).

1.2.1.3. Tarea 3: Establecer los objetivos de la investigación y determinar el valor de la información

“Los objetivos de la investigación deben desprenderse de la definición de los problemas de investigación y los requisitos de información establecidos en la tarea 2. Unos objetivos de investigación enunciados formalmente ofrecen los lineamientos para determinar qué otras tareas hay que emprender. La premisa básica es que si se consiguen los objetivos, quien toma las decisiones tendrá la información que necesita para resolver el problema.

En cierto sentido, los objetivos son la justificación para que la administración y los investigadores emprendan el proyecto de investigación de información” (3:39).

“También antes de pasar a la siguiente fase del proceso de investigación quien toma las decisiones, auxiliado por el investigador, debe tratar de estimar el valor esperado de la información. No es fácil culminar con certidumbre esta actividad, porque entran en juego varios factores y consideraciones. Es preciso dar respuestas, que sean “buenas conjeturas”, a las siguientes preguntas: 1) ¿Es posible recolectar la información?, 2) ¿La información dirá a quien toma las decisiones algo que ahora no sabe?, 3) ¿La información proveerá conocimientos importantes?, 4) ¿Qué beneficios se obtendrán de la información?. En la mayor parte de los casos, la investigación debe efectuarse sólo cuando el valor esperado de la información excede el costo de realizarla” (3:39).

1.2.2. Fase 2: Establecimiento del diseño de investigación apropiado

“El principal interés de la fase II es preparar el diseño de investigación más apropiado para el conjunto de los objetivos. En seguida se resumen las tres tareas de esta fase.

1.2.2.1. Tarea 4: Determinar y evaluar el diseño de investigación y las fuentes de datos

El diseño de la investigación es el plan maestro de la metodología con que van a recolectarse y analizarse los datos que necesita quien toma las decisiones. Determinar el diseño de investigación más apropiado es una función de los objetivos de la investigación y de los requisitos de información. En este plan maestro, el investigador debe considerar el tipo de datos, la técnica del diseño (encuesta, observación, experimento, etc.), la metodología y los procedimientos muestrales, el calendario y el presupuesto. Aunque cada problema de investigación es único, es posible cumplir con los objetivos mediante tres clases de diseño: exploratorio, descriptivo y causal.

1.2.2.1.1. Diseños de investigación exploratoria

La investigación exploratoria se centra en recolectar datos primarios o secundarios mediante un formato no estructurado o procedimientos informales de interpretación. Entre los tres tipos de diseños de investigación, la exploratoria incorpora el menor número de características de los principios del método científico. Muchas veces se aplica tan sólo para clasificar los problemas u oportunidades, y no se pretende que arroje información concluyente para determinar cierta acción en particular. Entre los ejemplos de las técnicas de investigación exploratoria se encuentran las entrevistas de grupos focales, las encuestas y los estudios piloto. La investigación exploratoria también puede acudir a ciertas formas de datos secundarios (como las bases de datos en línea). A veces es intuitiva y la ejercen muchos que toman las decisiones al supervisar las medidas de desempeño del mercado que convengan a su compañía o ramo.

1.2.2.1.2. Diseños de investigación descriptiva

En la investigación descriptiva se aplica un conjunto de métodos y procedimientos científicos para recolectar datos puros y generar estructuras de

datos que describan las características (actitudes, intenciones, preferencias, hábitos de compra, evaluaciones de las estrategias actuales de la mezcla de marketing) de una población objetivo definida o una estructura de mercado. Los diseños de investigación descriptiva se prefieren cuando los objetivos determinan el grado al que las variables de marketing (o de decisión) se relacionan con fenómenos actuales del mercado. Aquí el investigador busca respuestas a las preguntas cómo, quién, qué, cuándo y dónde acerca de los diversos componentes de la estructura del mercado.

En general, los estudios descriptivos permiten a quienes toman decisiones sacar deducciones sobre sus clientes, competidores, mercados objetivos, factores ambientales y otros fenómenos de interés” (3:39-41).

1.2.2.1.3. Diseño de investigación causal

“La investigación causal se destina a reunir datos y crear estructuras e información que permitan a quien toma las decisiones o al investigador establecer modelos de las relaciones de causa y efecto entre dos o más variables (o decisiones) del mercado. La investigación causal es la más apropiada cuando los objetivos de investigación incluyen la necesidad de comprender las razones del comportamiento de ciertos fenómenos del mercado; es decir, quien toma las decisiones debe sentir un deseo intenso de comprender qué variables de decisión o del mercado son la causa del fenómeno definido en el problema de investigación o decisión.

La investigación causal sirve para comprender las relaciones funcionales entre los factores causales y los efectos pronosticados en la variable de desempeño del mercado que se estudia. Con este diseño de investigación, quienes deciden obtienen los mayores conocimientos del proceso de investigación. Además, comprender las relaciones causales entre factores del desempeño del mercado

permite a quien toma las decisiones formular enunciados condicionales sobre las variables” (3:41).

1.2.2.2. Tarea 5: Determinar el plan muestral y el tamaño de la muestra

“Si se toma la decisión de realizar alguna forma de investigación secundaria, la tarea 5, en su mayor parte, no la emprende directamente el investigador, aunque debe evaluar qué población definida es la que representan los datos secundarios y decidir si es pertinente para el problema de investigación actual” (3:42).

“Quienes toman decisiones de marketing por lo regular están interesados sobre todo en identificar y resolver problemas relacionados con sus mercados objetivo. Por lo tanto, los investigadores tienen que identificar la población objetivo definida que sea pertinente. Al dar este paso, los investigadores eligen entre dos procedimientos básicos. El primero se llama censo de la población objetivo, y es el preferido para una población pequeña. En un censo, el investigador pretende preguntar u observar a todos los miembros de una población objetivo definida.

El segundo procedimiento, es el preferible cuando la población objetivo definida es grande o desconocida, consiste en elegir al azar un subgrupo, o muestra, de todos los individuos de la población objetivo definida. Para que las estructuras de datos y la información que se consigan sean generalizables y confiables, los investigadores deben verificar que la muestra sea representativa de la población. Para conseguir este objetivo, los investigadores trazan un plan muestral explícito como parte del diseño general de la investigación. Un plan muestral sirve como guión maestro para definir la población objetivo apropiada, identificar a los posibles encuestados, establecer la secuencia del procedimiento para obtener la muestra requerida y determinar el tamaño conveniente de ésta.

Los planes muestrales se clasifican en dos tipos generales: probabilísticos y no probabilísticos. En un plan muestral probabilístico, cada miembro de la población objetivo definida tiene una posibilidad conocida, distinta de cero, de formar parte del grupo de la muestra. El muestreo probabilístico da al investigador la oportunidad de evaluar la existencia de un error muestral.

En contraste, el plan muestral no probabilístico suprime la verdadera evaluación de la existencia de un error muestral y limita el carácter generalizable de cualquier información a grupos más numerosos y distintos del grupo que arrojó los datos puros originales.

El tamaño de la muestra tiene efecto en la calidad de los datos y la posibilidad de generalizarlos. Por tanto, los investigadores deben meditar profundamente cuántas personas incluirán o cuántos objetos investigarán” (3:42-43).

1.2.2.3. Tarea 6: Determinar las cuestiones y escalas de medición

“Después de la tarea 2, en la que se vuelve a definir el problema de decisión como uno de investigación, hay que considerar la tarea 6 como el paso más importante en el proceso de investigación. Las actividades de esta etapa se centran en determinar las dimensiones de los factores que se investigan y medir las variables que sustentan el problema definido. El proceso de medición determina cuántos datos puros pueden recolectarse y con ello el monto de la información que puede deducirse de las estructuras de datos resultantes” (3:43).

1.2.3. Fase III: Ejecución del diseño de investigación

“En muchos sentidos, la fase de ejecución es el centro del proceso de investigación. Los principales objetivos de esta fase son elaborar todas las formas de recolección de datos, procesarlos, analizarlos y generar las estructuras

apropiadas para darles una interpretación como información significativa que sirva para abordar el problema original. Para conseguir este objetivo, los investigadores tienen que centrarse en ejecutar las siguientes tareas del proceso de investigación: 7) recolectar y procesar los datos, 8) analizar los datos, y 9) transformar las estructuras de datos en información. Como en las primeras dos fases, los investigadores deben actuar con cautela para eliminar o al menos controlar los errores o desviaciones potenciales.

1.2.3.1. Tarea 7: Recolectar y procesar los datos

1.2.3.1.1. Métodos de recolección de datos

Es importante destacar que hay dos métodos fundamentales para recolectar datos puros. Uno es formular preguntas sobre las variables y fenómenos del mercado mediante entrevistadores capacitados o con la aplicación de cuestionarios. El otro es observar variables y fenómenos del mercado mediante observadores profesionales o dispositivos de alta tecnología. Las encuestas autoadministradas, entrevistas personales, simulaciones de computadora, entrevistas telefónicas y de grupos focales son algunos de los métodos que utilizan los investigadores para recolectar datos.

Una ventaja importante de las técnicas de interrogación sobre las técnicas de observación es que permiten al investigador recolectar una gama extensa de datos puros. Los datos puros de una encuesta atañen no sólo al comportamiento actual de la persona, sino también a sus ideas e intenciones” (3:44).

1.2.3.1.2. Procesamiento de datos

“Una vez reunidos los datos primarios, el investigador debe aplicar varios procedimientos antes de emprender cualquier análisis de dichos datos. Se

requiere un esquema de codificación para que los datos puros se capturen en archivos computarizados. Por lo regular, el investigador asignará un descriptor lógico numérico (un código) a todas las categorías de respuestas. Después de capturar las respuestas directas, el investigador revisa los archivos electrónicos para verificar su confiabilidad y su fácil localización. A continuación, elimina los errores de codificación o captura de los datos. Como parte de la verificación y la limpieza, se practica una tabulación sencilla en la estructura de cada variable” (3:45).

1.2.3.2. Tarea 8: Analizar los datos

“En la tarea 8, el investigador comienza el proceso de convertir los datos puros en estructuras de datos para generar información significativa y útil para el encargado de tomar decisiones. Mediante diversas técnicas de análisis de datos, el investigador puede crear estructuras de datos nuevas y complejas combinando dos o más variables en índices, proporciones, constructos, etcétera. Los procedimientos de análisis varían mucho en su grado de elaboración y complejidad, de las distribuciones simples de frecuencia (porcentajes) a las medias estadísticas de muestras (moda, mediana, media, rango, desviación estándar y error estándar) a las técnicas de análisis multivariado de datos. Los diversos procedimientos de análisis permiten al investigador 1) buscar estadísticamente diferencias significativas entre dos estadísticas de las muestras, así como asociaciones entre variables; 2) probar hipótesis sobre la interdependencia de dos o más variables; 3) evaluar la calidad de los datos, y 4) elaborar y poner a prueba modelos complejos de relaciones causales.

1.2.3.3. Tarea 9: Transformar las estructuras de datos en información

En la tarea 9 se genera la información para quienes toman las decisiones. En esta tarea el investigador o, en algunos casos, el que decide, toman los

resultados de las pruebas estadísticas de los descubrimientos de la investigación y producen una interpretación en prosa. Esto no significa una mera explicación verbal de los resultados. La interpretación consiste en integrar las partes (variables) de los resultados en una declaración comprensible que quien toma las decisiones pueda usar para responder la pregunta original.

1.2.4. Fase IV: Comunicación de resultados

La última fase del proceso de investigación de información se centra en entregar a la administración los resultados de la investigación y la información nueva. El objetivo general es preparar un reporte que sea útil para la persona no orientada a la investigación.

1.2.4.1. Tarea 10: Preparar y presentar el reporte final a la administración

La tarea 10 consiste en preparar el reporte final de investigación a la administración. No es posible exagerar la importancia de esta etapa. Algunas secciones son imprescindibles en cualquier reporte (por ejemplo, el resumen ejecutivo, introducción, definición del problema, objetivos, metodología, resultados y descubrimientos y limitaciones del estudio). Además, el investigador debe preguntar a quien toma las decisiones si debe añadir otras secciones específicas, como recomendaciones para acciones futuras, implicaciones o nuevas necesidades de información” (3:46).

1.3. La encuesta por muestreo

“Los métodos de investigación por encuestas son un pilar de la investigación en general y por lo regular se asocian con situaciones de investigación descriptiva y causal. Uno de los factores distintivos de estos métodos es la necesidad dominante de reunir datos directos de grupos abundantes de personas” (3:251).

“La mayor parte de la investigación de mercados o de información se realiza mediante uno o más métodos de encuesta” (3:251). Entre los métodos de encuesta más utilizados en investigaciones de mercado se encuentran: encuestas aplicadas por personas, encuestas asistidas por computadora, encuestas de respuesta personal y los métodos de encuestas en línea.

“El desarrollo de la encuesta por muestreo como procedimiento generador de información descriptiva o causal de grandes poblaciones es, ciertamente, uno de los éxitos históricos de la ciencia social.

En la actualidad, las “encuestas” y las “indagaciones” han pasado a constituir términos de uso doméstico en la mayoría de los países desarrollados del mundo. El concepto de tomar un número reducido de personas que represente una cantidad mayor se ha ido convirtiendo en algo cada vez más familiar, especialmente gracias a la información de los periódicos sobre los resultados de una encuesta; en los medios de información aparecen, prácticamente a diario, columnas que describen preferencias políticas, evaluaciones de los programas gubernamentales actuales o futuros y el comportamiento humano de todos los tipos” (3:7)

1.3.1. Antecedentes históricos de la encuesta por muestreo

“La técnica de recopilar información a través del contacto directo con los individuos tiene una larga historia. Los antiguos imperios Egipto y Roma utilizaban censos periódicos como base para fijar tasas de impuesto, descripción militar y adoptar otras decisiones administrativas. Sin embargo, no fue sino hasta el siglo XVIII cuando se aplicó la encuesta en gran escala y en forma organizada para estudiar problemas sociales. El reformador británico John Howard fue un pionero de este esfuerzo con su detallado estudio acerca de los efectos que las condiciones carcelarias (sanidad, ventilación, parásitos, ratas) producían en la

salud de los presos. Inició su primer estudio en Inglaterra en 1770, el que se extendió posteriormente a otros países en lo que puede haber sido la primera aplicación cruzada entre naciones de los métodos de encuesta. Frederic Le Play, economista francés del siglo XIX, luchó aún más denodadamente por la utilización de las encuestas como instrumento de una planificación social racional. Su estudio sobre ingresos y egresos de familias europeas es una muestra del equilibrio admirable entre el celo profesional y la objetividad científica.

La encuesta extensa y de múltiple propósito que se conoce en la actualidad se origina más directamente con el estadístico inglés Charles Booth quien, en 1886, emprendió un estudio masivo de la pobreza cuyos resultados fueron los 17 volúmenes de *Life and Labor of the People of London*, el último de los cuales se publicó en 1897.

La expansión en el siglo XX de las encuestas y de otros tipos de investigación social está estrechamente ligada a una intensificación del énfasis que se da a los valores del conocimiento y de la racionalidad. Las actitudes experimental y de solución de problemas que rodean al progreso científico y tecnológico se trasladan también a la esfera social.

La combinación de técnicas que distingue a la investigación actual por medio de encuestas ha tenido diversos adelantos significativos ocurridos en las décadas de los '30 y los '40 del siglo XX. Uno de los más importantes fue la vinculación del muestreo aleatorio (perfeccionado antes en el campo de la estadística agrícola) con las técnicas de entrevista controladas. Otro desarrollo crítico, particularmente inspirado por Paul Lazarsfeld, de la Universidad de Columbia, fue el esfuerzo realizado en el sentido de que las encuestas avanzaran de la etapa de descripción pura hacia la explicación causal y la comprobación de hipótesis teóricas.

1.3.2. Usos y abusos de la investigación por encuesta

Hoy en día existen muchas organizaciones encuestadoras importantes en el mundo y muchos institutos de investigación de menor escala que realizan encuestas ocasionales. La encuesta por muestreo tiene muchos usos y también genera muchos abusos. Los usos implican generalmente uno o dos de los objetivos siguientes: descripción de poblaciones, comprobación de hipótesis y otras formas de explicación causal, predicción de condiciones futuras, evaluación de programas sociales y desarrollo de indicadores sociales. La contribución única de la encuesta reside en su habilidad para proporcionar respuestas sistemáticas a preguntas de distinto índole.

Las implicaciones específicas de la investigación por encuesta van desde las indagaciones de opinión pública considerablemente pragmáticas y los estudios de investigación de mercados hasta los análisis altamente teóricos de la influencia social. Los planificadores y los administradores de muchos países han utilizado la encuesta como un medio rápido y efectivo de recopilar información básica para las decisiones.

Los científicos sociales han ampliado la encuesta por muestreo a una gama más amplia de problemas teóricos y prácticos. Entre éstos figuran: el comportamiento del votante; influencias psicológicas sobre el comportamiento de gastos y ahorros del consumidor; actitudes, valores y opiniones relacionadas con el crecimiento económico y el desarrollo social, etc.

A medida que han aumentado los usos de la encuesta, así también se ha extendido la controversia sobre sus abusos y la confusión sobre sus propósitos y efectos. En Estados Unidos, país en el que se ha verificado el mayor número de encuestas, los ciudadanos se quejan en el sentido de que cuando éstas son demasiado frecuentes invaden la privacidad, que las indagaciones son

fraudulentas y tratan de influir en los propios sucesos que están estudiando y que un número cada vez mayor de vendedores logra introducirse en los hogares bajo el pretexto de unas pocas preguntas que sólo tomarán un minuto de su tiempo” (4:16-18).

1.3.3. Ventajas y desventajas de la encuesta por muestreo

1.3.3.1. Ventajas

- Su realización es menos costosa en comparación con el censo.
- Mayor rapidez en la recopilación y análisis de datos.
- Capacitación más intensiva y supervisión más cuidadosa para el personal de la encuesta debido a la cantidad de personal involucrado en la encuesta.
- Permite flexibilidad en los temas cubiertos por la encuesta.
- Capacidad de aplicar análisis estadísticos avanzados (al igual que el censo).
- Es el único procedimiento utilizado para medir fenómenos cambiantes en el corto plazo debido a su bajo costo.

1.3.3.2. Desventajas

- Dificultad de elaborar instrumentos de encuesta exactos (diseño de cuestionarios).
- Limitaciones al detalle de las estructuras de datos.
- Falta de control sobre el tiempo y las posibles tasas de no respuesta.
- Dificultad de determinar si los entrevistados responden honestamente (al igual que en el censo).
- Acepta un grado de error en la estimación.

1.3.4. La encuesta y el censo

“Cuando una investigación estadística cubre todos y cada uno de los elementos de un universo o población se denomina censo, y cuando una investigación estadística cubre o abarca sólo una parte o porción del universo o población se denomina muestra o encuesta por muestreo.

El censo cubre a todos los miembros de una población dada, ya sea una nación, una comunidad o una gran organización. El gran atractivo del censo reside en que elimina los interrogantes sobre la representatividad de la información obtenida, sin embargo, dados su costo y otros recursos necesarios, no representa una alternativa realista para la mayor parte de los investigadores. Además, se está haciendo cada vez más evidente que un censo completo es a menudo innecesario, antieconómico y una molestia para el público y también que es menos efectivo que una encuesta para recoger ciertos tipos de información” (4:29).

1.3.5. Etapas típicas de la encuesta por muestreo

“La encuesta por muestreo tradicional generalmente implica siete etapas pertinentes. Debe enfatizarse que estas fases son interdependientes (cada una afecta a las otras y a su vez afectada por éstas). El conocimiento global del proceso permite que el investigador anticipe las consecuencias de las decisiones tomadas en cualquiera de las etapas. A continuación se da una breve explicación sobre estas etapas:

- a. La planeación: incluye el establecimiento de las metas de la encuesta y la creación de la estrategia general para poder obtener y analizar los datos.
- b. La elaboración de un diseño de investigación: está relacionada estrechamente con la planeación y a menudo ocurre en forma simultánea.

Esta etapa debería también de ocuparse de los diversos tipos de información que se necesitan para satisfacer los objetivos básicos del estudio.

- c. El muestreo: es el proceso de seleccionar ciertos elementos de la población que representarán el universo. En esta etapa el investigador debe definir cuidadosamente la población que se va a estudiar y la generalización de los datos de la muestra que dicha población permitirá.
- d. El diseño del cuestionario: es el proceso de trasladar los amplios objetivos del estudio a preguntas que logren obtener la información necesaria. Este es un proceso típico de tanteo que implica largas horas de discusión y numerosas pruebas previas.
- e. El trabajo de campo: incluye el reclutamiento y la capacitación de los entrevistadores, como también las entrevistas y su supervisión.
- f. La edición y codificación: son procesos para convertir respuestas registradas en el cuestionario a categorías (por lo general expresadas numéricamente) que puedan ser contabilizadas o tabuladas.
- g. El análisis y el informe: esta etapa consiste en la presentación e interpretación de los datos obtenidos en el proceso investigativo” (4:35).

1.3.6. Tipos de métodos de encuestas en investigaciones de mercados

1.3.6.1. Encuestas aplicadas por personas

“Los métodos de encuestas aplicadas por personas se distinguen por la presencia de un entrevistador capacitado que formula preguntas a los sujetos y toma nota de sus respuestas” (3:254).

Existen cinco métodos de encuestas aplicadas por personas: entrevistas en el hogar, que consisten en un intercambio estructurado de preguntas y respuestas en el domicilio del entrevistado; entrevistas ejecutivas, que se basan en un intercambio personal con un ejecutivo empresarial que por lo común tiene lugar

en su oficina; entrevistas en centros comerciales, que son entrevistas personales que tienen lugar en un centro de compras; entrevistas en el punto de compra, los posibles entrevistados se detienen y se les piden sus comentarios mientras están de compras, y entrevistas telefónicas, intercambiando preguntas y respuestas mediante tecnología telefónica.

1.3.6.2. Encuestas telefónicas asistidas por computadora

“Sistema integrado de telefonía y cómputo en el cual el entrevistado lee preguntas en una pantalla y captura directamente en el programa las respuestas de los entrevistados” (3:259).

1.3.6.3. Encuestas de respuesta personal

El tercer tipo general de encuesta es la respuesta individual. Una encuesta de respuesta personal es un método de recolección de datos en la que el entrevistado lee las preguntas y anota sus respuestas sin la presencia de un entrevistador capacitado.

Existen tres tipos de encuestas de respuesta personal: encuestas por correo directo, que es un método en el que se redacta un cuestionario y se envía a una lista de personas para que lo llenen y lo devuelvan también por correo; encuestas de panel de correo, un cuestionario que se envía a un grupo de individuos que acordaron de antemano su participación, y encuestas entregadas en casa, cuestionario de respuesta individual que un representante del investigador entrega personalmente a los entrevistados seleccionados, las encuestas llenas se devuelven por correo o el representante las recoge.

1.3.6.4. Métodos de encuestas en línea

Entre los métodos de encuestas en línea se encuentran: encuesta por fax; encuesta por correo electrónico, método de recolección de datos de respuesta individual en la que la encuesta se entrega y devuelve por correo electrónico, y encuestas en Internet, cuestionario de respuesta individual que se sube a un sitio de Internet para que los sujetos lo lean y lo llenen.

1.4. El muestreo

Una investigación estadística de campo únicamente puede hacerse de dos formas: investigando todos y cada uno de los elementos de la población, denominado censo; investigando cada uno de los elementos de una parte o porción de la población, denominada encuesta por muestreo. El procedimiento mediante el cual se obtiene una o más muestras recibe el nombre de muestreo.

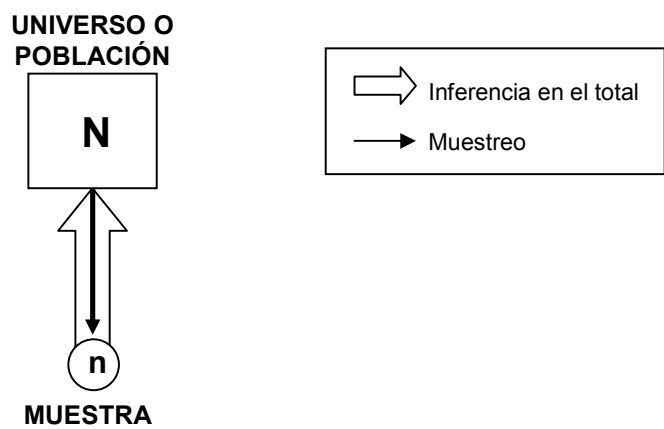
“El muestreo consiste en la selección de un número relativamente pequeño de elementos tomado de un grupo de elementos definido mayor, con la expectativa de que la información recogida del grupo menor permita que se hagan juicios sobre el grupo mayor (inferencias)” (3:328).

La base de una buena encuesta es la muestra. La muestra se define como: “Subconjunto o parte constituida de “n” elementos, tomados o seleccionados de una población o universo de “N” elementos, la cual reúne ciertas características que la hacen ser representativa, significativa y confiable; y que en base a ella se pueden hacer inferencias válidas respecto al universo o población total de la cual procede” (1:3).

Una buena muestra debe reunir tres características esenciales. Debe ser representativa, en el sentido de que cada unidad muestreada representará las

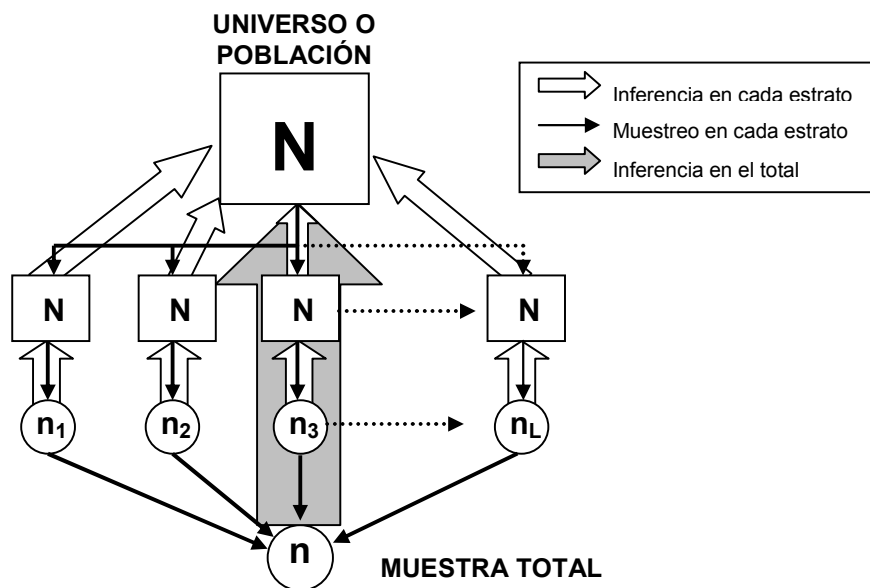
características de una cantidad conocida de unidades de la población; significativa en relación a la precisión de las estimaciones (error muestral considerado), y confiable al considerar un valor de “Z” en la distribución normal, lo cual indica el nivel de confiabilidad que se aceptará para la muestra.

Figura 3
Esquematzación de un muestreo simple



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

Figura 4
Esquematzación de un muestreo estratificado



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

En los esquemas anteriores, puede apreciarse la dinámica del muestreo en su conjunto para un muestreo simple y otro estratificado. En este sentido, es muy importante destacar que el muestreo es un proceso de ida y vuelta, ya que parte de un universo o población del cual se extrae una muestra, y luego de ésta se hace la estimación al universo o población; sino se realiza la estimación en el muestreo, el mismo está incompleto, por lo tanto está mal aplicado.

1.4.1. Antecedentes históricos del muestreo

“Desde sus comienzos el muestreo compitió con la idea de que sólo una enumeración completa de la población (censo) podía probar información válida. El muestreo como tal tuvo que desarrollarse durante 50 años para que las organizaciones y la población lo aceptaran como un camino eficiente y barato de recolección de información. Sin duda debe haberse practicado mucho antes de que éste haya sido formalmente estudiado. No existen datos que atestigüen a partir de que momento se pone en práctica esta disciplina, pero como campo formal de estudio comienza a fines del siglo XIX.

En 1897 el estadístico noruego A.N. Kiaer fue el primero en promover lo que en ese entonces era el “método representativo” o de muestreo. Lo que Kiaer proponía como tal era la conformación de una muestra que debía ser una replica en pequeño de la población en cuestión. Esta podía ser alcanzada a través de un muestreo balanceado siguiendo una selección con intención o siguiendo una regla, lo que hoy devino en el muestreo por cuotas.

Los típicos poseedores de esta nueva disciplina son los estadísticos que trabajan en agencias o institutos gubernamentales encargados en la recolección de información económica, demográfica y agrícola. Durante el primer cuarto de siglo el muestreo se sustentó en la idea de lo “representativo” de una población con vista al conocimiento de ciertas variables y atributos propuesta por Kiaer. Con los

distintos trabajos efectuados por el ruso Tchouproff durante el período de 1915-1918 y los del polaco Jerzy Neyman hacia los años '20, comienza a cobrar fuerza el concepto del muestreo con fundamento probabilístico y matemático.

Hacia el año 1925, justamente con los aportes realizados por este último y por otros como A. L. Bowley, la teoría y práctica gradualmente gira a favor de la selección aleatoria como método para extraer una muestra. Entre las contribuciones más importantes se encuentran haber demostrado la validez de las conclusiones extraídas de muestras representativas y pequeñas de grandes poblaciones, con valores arbitrarios; pilar fundamental para toda la teoría de muestreo moderno.

Al mismo tiempo en Inglaterra, y a partir de los trabajos realizados por el equipo de investigadores conducidos por R. A. Fisher en el campo del diseño de experimentos, demuestran la necesidad de la aleatorización como requisito para el tratamiento probabilístico de los resultados de un experimento. Es así que siempre existió un paralelismo entre el diseño de experimentos y los estudios por muestra, a tal punto que los avances en un campo repercutieron en un principio en el otro, y a la inversa.

Para mediados de los años '30, el muestreo aleatorio es descrito como el método dominante para brindar estimaciones de características desconocidas de una población, no sólo para propósitos gubernamentales, sino también para la ciencia, las humanidades, y los negocios. Este giro estuvo sustentado por distintas contribuciones de pioneros como el mencionado J. Neyman, y a otros como C. Gini, A. Jensen, V. Stuart, E. Pearson, que trataron con las propiedades de varios métodos de muestreo aleatorio (estratificado, por conglomerados, multietápico) y los distintos estimadores basados en estos métodos.

Entre los años '40 y los '60 la agencia nacional de estadísticas de los EE.UU. (Bureau of the Census) le da al muestreo un empuje importante para su aplicación en estudios de gran magnitud sobre la población, desde el ámbito de las estadísticas oficiales. El Bureau introduce la aplicación del muestreo en forma combinada con un operativo censal para indagar en profundidad atributos muy particulares de la población.

Esta metodología es la que hasta el día de hoy es aplicada en sus censos de población y vivienda y que fue adoptada por otros países por considerarla ventajosa, inclusive en Argentina el Indec la emplea desde 1980 en sus censos de población. En este período aparecen los nombres más ilustres de la teoría y práctica del muestreo en poblaciones finitas como W. Cochran, L. Kish, M. Hansen, W. Hurvitz, T. Dalenius, W. Deming, N. Keyfitz, P. Mahalanobis y P. Sukhatme entre otros.

Hacia finales de los '70 y ya en los '80 se asiste a una revisión de los fundamentos del muestreo aleatorio. Nuevos sustentos se encuentran para favorecer ciertas técnicas que antes se descartaban. En vez de seleccionar una muestra al azar, ahora es posible y deseable bajo ciertas circunstancias seleccionar de acuerdo a un cierto criterio o modelo definido a priori.

En los últimos años, gran parte de los estudios y los mayores cambios se efectuaron no en los procedimientos de selección de una muestra, sino en una etapa importante del plan de muestreo como es la de la estimación. Los grandes adelantos en este tópico se realizan a partir del mejor empleo de la información auxiliar no disponible al momento de la selección de la muestra. Todavía es muy temprano para alcanzar resultados teóricos, ya que este debate recién comienza y esta abierto a nuevas alternativas para los practicantes del muestreo” (1:11-12).

1.4.2. Conveniencia del muestreo

“Puesto que la inferencia supone riesgo, es útil indicar en qué casos conviene obtener muestras, en lugar de censos o investigaciones exhaustivas, de todos los elementos de la población. La decisión óptima consiste en emplear recursos mínimos para obtener determinada información. O bien en conseguir la máxima información mediante recursos prefijados. También puede decirse que se trata de minimizar la pérdida total, en la que se incluyen, por una parte, los recursos empleados (medidos si es posible en unidades monetarias, e incluyendo tiempo, equipo, esfuerzos), y por otra, el “error” (alguna medida de la desviación absoluta promedia esperada entre el valor verdadero desconocido y el estimado) y la probabilidad de cometerlo.

Habrá que tomar muestras en las siguientes situaciones:

- a) Cuando la población sea infinita, o tan grande que el censo exceda de las posibilidades del investigador.
- b) Cuando la población sea suficientemente uniforme, desde cierto punto de vista para que cualquier muestra dé una buena representación de la misma y carezca de sentido examinar la población completa.
- c) Cuando el proceso de medida o investigación de las características de cada elemento sea destructivo, como ocurre al consumir un artículo para juzgar su calidad, o al determinar una dosis letal o un punto de ruptura” (1:6).

1.4.3. Tipos de muestreo

“Existen dos tipos fundamentales de muestreo: probabilísticos y no probabilísticos.

1.4.3.1. Muestreo probabilístico

Es un proceso de selección de muestra en el cual los elementos son elegidos por métodos aleatorios, como lanzar a cara o cruz una moneda, sacar bolitas numeradas de una urna o elegir por medio de cuadros de números al azar. Existen numerosas variaciones en el muestreo probabilístico, pero todas comparten un rasgo común: la selección de las unidades para la muestra se realiza por procedimientos al azar y con probabilidades conocidas de selección” (4:98).

1.4.3.1.1. Clases de muestreos probabilísticos

1.4.3.1.1.1. Muestreo aleatorio con reemplazamiento

“En este tipo de muestreo todas las muestras, y en consecuencia todas las unidades de la población, tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas para formar parte de la muestra. Formalmente coincide con el muestreo de poblaciones infinitas, ya que al devolver a la población cada elemento extraído de la misma, una vez anotadas sus características, la población es inagotable y el resultado de la extracción de cada elemento, independiente de los anteriores a él.

1.4.3.1.1.2. Muestreo aleatorio sin reemplazamiento

Como el método anterior, todas las unidades de la población tienen la misma probabilidad de ser extraídas; pero si la población es finita, la probabilidad de que salga un elemento dependerá de los que fueron separados anteriormente para formar parte de la muestra y dejaron, por lo tanto, de pertenecer a los seleccionados. Algunas veces se designa este método por el nombre de

irrestringidamente aleatorio. El nombre de muestreo aleatorio simple o muestreo equiprobabilístico se ha aplicado tanto a este método como al anterior” (4:13-14).

Los dos muestreos anteriormente descritos, corresponden al muestreo aleatorio simple. “El muestreo aleatorio simple (MAS) es la forma esencial del muestreo probabilístico. Es un método de selección de muestras en la cual las unidades se eligen individual y directamente por medio de un proceso aleatorio, en el que cada unidad no seleccionada tiene la misma oportunidad de ser elegida que todas las otras unidades en cada extracción de la muestra. Un punto teórico importante es saber si acaso un elemento será susceptible de ser elegido en una muestra por una sola vez o puede ser reemplazado en el conjunto para una posible reelección dentro de la muestra. Estas alternativas se denominan muestreo sin reemplazo o con reemplazo, respectivamente. La práctica usual para muestrear poblaciones finitas es muestrear sin reemplazo, es decir con un elemento seleccionable que será elegido sólo una vez.

El principal requisito para la aplicación del MAS es que cada elemento de la población sea identificado en forma clara y sin ambigüedades. Esto es necesario para permitir la selección independiente y directa de los elementos individuales, a menudo por medio de una lista que identifica de una manera única cada elemento” (4:103).

1.4.3.1.1.3. Muestreo estratificado

Método de muestreo a partir de un universo que ha sido estratificado, es decir, que el universo ha sido fragmentado en subuniversos con características comunes denominados estratos. Al menos una unidad de la muestra debe seleccionarse en cada estrato. Las probabilidades de selección pueden ser diferentes en cada estrato.

1.4.3.1.1.4. Muestreo estratificado aleatorio

Este método de muestreo combina el muestreo estratificado con el aleatorio simple, primero estratifica para lograr homogeneidad en los estratos y luego se selecciona la muestra de manera aleatoria simple en cada estrato.

“Con objeto de mejorar las estimaciones mediante el previo agrupamiento de los elementos más parecidos entre sí, se divide la población en subpoblaciones o estratos, dentro de cada uno de los cuales se hace una selección aleatoria simple, como en los casos anteriores. El reparto del tamaño de la muestra entre los diferentes estratos suele llamarse afijación. Esta afijación puede consistir en repartir por igual la muestra entre los estratos (afijación igual o uniforme), en distribuir la muestra proporcionalmente al número de elementos de cada estrato (afijación proporcional), o bien en hacer un reparto proporcional al número de elementos y la desviación estándar de cada estrato (afijación óptima), teniendo también en cuenta de este modo la variabilidad o falta de homogeneidad de la subpoblación” (1:14).

“El objetivo de estratificar es reducir al mínimo la variabilidad (o bifurcación) dentro de cada estrato y maximizar las diferencias entre los estratos. En algunos sentidos, el MEA se puede comparar con la segmentación de la población meta definida en conjuntos más pequeños y homogéneos de elementos. Dependiendo de la situación del problema, hay casos en los que la población meta definida no retrata una distribución simétrica normal de sus elementos” (3:351).

1.4.3.1.1.5. Muestreo aleatorio sistemático

“Este método consiste en tomar los elementos poblacionales que formarán la muestra, de k en k (valor de intervalo que resulta de dividir el tamaño total de la población entre el tamaño de muestra deseado), a partir de uno de ellos elegido

aleatoriamente entre los que ocupan el lugar primero y el k-ésimo, ambos inclusive. Una aproximación del mismo puede conseguirse sustituyendo el recuento de k en k, por la media efectuada con la reglilla graduada que se lleva a lo largo de la población seleccionada; por ejemplo, de decímetro en decímetro. Cuando el origen no es aleatorio, sino que se toman los elementos centrales de cada grupo de k consecutivos, el muestreo puede denominarse rígida o estrictamente sistemático y deja de ser probabilístico” (1:15).

1.4.3.1.1.6. Muestreo por conglomerados o áreas

“Si bien el muestreo por conglomerados o áreas es semejante al muestreo estratificado aleatorio, es diferente en que las unidades muestrales se dividen no en forma individual, sino en subpoblaciones mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivas llamadas conglomerados. Se supone que cada uno de éstos es representativo de la heterogeneidad de la población meta. Una vez se ha identificado el conglomerado, las unidades muestrales prospectas (o elementos de población) se toman dentro de la muestra utilizando el método de muestreo aleatorio simple” (3:253).

Con frecuencia estos conglomerados son superficies o áreas en que se ha dividido un terreno o ámbito ocupado por la población en estudio. Los conglomerados se forman por designaciones geográficas. Como ejemplos pueden citarse áreas metropolitanas, ciudades, subdivisiones y manzanas.

1.4.3.1.1.7. Muestreo monotápico

Tipo de muestreo que considera una sola etapa en la determinación de las unidades que conforman el marco muestral, es decir, que de un universo se extrae únicamente una muestra.

1.4.3.1.1.8. Muestreo bietápico

“Puede considerarse este método como una modificación del muestreo por conglomerados o áreas, cuando no forman parte de la muestra todos los elementos o unidades de los conglomerados, sino que, una vez seleccionados estos, se efectúa una nueva selección o submuestreo dentro de cada uno.

1.4.3.1.1.9. Muestreo polietápico

Es una generalización del anterior. Los conglomerados seleccionados en la primera etapa pueden estar constituidos por nuevos conglomerados incluidos en ellos, de modo que pueda procederse a un submuestreo de unidades de conglomerados dentro de conglomerados, y así sucesivamente, en varias etapas” (1:15).

1.4.3.1.1.10. Muestreo simple

“Este tipo de muestreo toma solamente una muestra de una población dada para el propósito de inferencia estadística. Puesto que solamente una muestra es tomada, el tamaño de muestra debe ser lo suficientemente grande para extraer una conclusión.

1.4.3.1.1.11. Muestreo doble o bifásico

En este tipo de muestreo se toma una muestra, generalmente grande, de forma rápida, sencilla y poco costosa, a fin de que su información sirva de base para la selección de otra más pequeña, relativa a la característica que constituye el objeto del estudio propiamente dicho. Se supone que la variable considerada en la muestra grande es una variable auxiliar relacionada con la que interesa de manera especial.

1.4.3.1.1.12. Muestreo múltiple o polifásico

El procedimiento bajo este método es similar al expuesto en el muestreo doble, excepto que el número de muestras sucesivas requerido para llegar a una decisión es más de dos muestras” (1:15).

1.4.3.1.1.13. Métodos mixtos

“En la práctica, de acuerdo con las características del campo en que se está efectuando el muestreo, es frecuente el uso de métodos mixtos y diseños complejos, como combinación de los anteriormente expuestos. Así, es muy frecuente empezar clasificando la población en estratos, dividir después cada uno de estos en áreas o conglomerados a seleccionar, y establecer así cierto número de etapas, en algunas de las cuales se usa selección aleatoria y en otras sistemática” (1:17).

1.4.3.2. Muestreo no probabilístico

“El muestreo no probabilístico incluye todos los métodos en que las unidades no se seleccionan por procedimientos al azar o con probabilidades conocidas de selección. A veces se les denomina también métodos no aleatorios de muestreo. Sin embargo, en este contexto la palabra aleatorio puede prestarse a confusiones. En su sentido técnico, aleatorio se refiere a acontecimientos casuales. Pero en el lenguaje común ha pasado a comprender desde una muestra probabilística real a una agrupación de gente casual o diversa. Es preferible utilizar el término aleatorio sólo en su significado técnico” (4:98).

“El muestreo no probabilístico también es conocido como el muestreo no científico, ya que las unidades que conforman una muestra son elegidas mediante procedimientos no científicos, por lo general, son seleccionadas de

acuerdo a la experiencia y criterios personales del investigador. Este tipo de muestreo tiene la limitante de no permitir inferir de manera científica, por lo tanto, los resultados obtenidos en su aplicación no son significativos y confiables” (4:99).

1.4.3.2.1. Clases de muestreos no probabilísticos

1.4.3.2.1.1. Muestreo por conveniencia

“Como su nombre lo indica, el muestreo por conveniencia (o muestreo accidental), es un método en el que las muestras son tomadas a conveniencia por el investigador o entrevistador, con frecuencia al tiempo que se lleva a cabo el estudio. Por ejemplo, la entrevista de intercepción en un centro comercial a individuos u otras áreas de tráfico intenso, es un método común de generación de una muestra por conveniencia. Los supuestos son que la población meta es homogénea y que los individuos entrevistados en el centro comercial, son similares a la población meta definida total respecto de la característica en estudio. En realidad no hay manera de evaluar con precisión la representatividad de la muestra. Dadas la autoselección y la naturaleza voluntaria de la participación en el proceso de recolección de datos en asociación con el muestreo por conveniencia, los investigadores deben (aunque rara vez lo hacen) considerar seriamente la cuestión en extremo importante del error de no respuesta.

1.4.3.2.1.2. Muestreo por juicio

En el muestreo por juicio, llamado también muestreo con propósito, se elige a los participantes de acuerdo con la convicción de un individuo experimentado de que cumplirán con los requisitos del estudio” (3:357).

“En este tipo de muestreo, los elementos de una muestra seleccionados de una población por entrevistadores u otros trabajadores de campo, que usan su propio criterio para decidir cuáles son los informantes típicos o representativos” (4:98).

1.4.3.2.1.3. Muestreo por cuotas

“El método del muestreo por cuotas consiste en la selección de participantes prospectos de acuerdo con cuotas preespecificadas en relación con características demográficas (verbigracia, edad, raza, género, ingreso), actitudes específicas (por ejemplo, satisfecho/insatisfecho, regular/ocasional/raro, usuario/no usuario). El propósito fundamental del muestreo por cuotas es ofrecer la seguridad de que los subgrupos preespecificados de la población meta definida están representados en factores muestrales pertinentes que son determinados por el investigador o el cliente” (3:358).

1.4.3.2.1.4. Muestreo por bola de nieve

“El muestreo por bola de nieve consiste en el procedimiento de identificar y calificar a un conjunto de encuestados prospectos iniciales que pueden, a su vez, ayudar al investigador a identificar a personas adicionales para incluirlas en el estudio. A este método muestral se le llama también muestreo de recomendación, porque el encuestado recomienda a otros encuestadores potenciales. El muestreo por bola de nieve suele emplearse en situaciones de investigación en las que 1) la población meta definida es única y muy pequeña y 2) compilar una lista completa de unidades muestrales es tarea casi imposible. La lógica principal de este método es que los grupos raros de personas tienden a formar sus propios círculos sociales” (3:359).

1.4.4. Determinación del tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra está estrechamente relacionado con el tipo de muestreo aplicado en un estudio (probabilístico o no probabilístico). En muestreos no probabilísticos, la determinación del tamaño de la muestra suele ser un juicio subjetivo, intuitivo, que hace el investigador basándose en estudios pasados (a fin de usarlos para comparación), o bien, en función de los costos de una encuesta y de las limitaciones financieras implicadas en la ejecución de la misma. No importa qué método se emplee, los resultados muestrales obtenidos en un muestreo no probabilístico no pueden usarse para hacer inferencias estadísticas acerca de los verdaderos parámetros de la población de interés. Lo más que puede ofrecer son inspecciones profundas preliminares de los parámetros de la población meta definida.

Para el caso del tamaño de la muestra en un muestreo probabilístico, “Determinar el tamaño de la muestra apropiado no es tarea fácil. El investigador debe considerar lo precisos que tienen que ser los estimados y de cuánto tiempo y dinero dispone para recolectar los datos requeridos, pues esta tarea de recolección es generalmente una de las partes más costosas del estudio. Hay tres factores que tienen una función importante en la determinación de los tamaños de muestra apropiados en un diseño muestral probabilístico:

- a. Variabilidad de la característica de población que se investiga. Cuando mayor sea la variabilidad de la característica, mayor será el tamaño de la muestra necesaria.
- b. Nivel de confianza deseado en el estimado. Cuando más alto sea el nivel de confianza que se desee, mayor será el tamaño de la muestra necesario.
- c. Grado de precisión deseado en la estimación de la característica de la población. Cuanto más precisos sean los resultados de la muestra que se

requieren (esto es, cuando menor sea el error), mayor será el tamaño de muestra necesario.

Las formulas empleadas para determinar el tamaño de muestra necesario para una situación determinada no son en realidad más que una manipulación de la fórmula estándar para calcular el error estándar del parámetro de población” (3:340). A continuación se presenta la formula empleada en la determinación del tamaño de muestra para la estimación de una proporción (cuando N es mayor de 30 elementos):

$$n = \frac{N p_p q_p K_z^2}{p_p q_p K_z^2 + e^2 (N)}$$

En donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población o universo.

p_p = Proporción de interés en la muestra piloto.

q_p = Antiproporción en la muestra piloto.

K_z = Valor K en la escala de Z de una distribución normal de probabilidad correspondiente al nivel de confiabilidad asumido en el diseño muestral.

e = Error relativo máximo esperado (error muestral).

1.4.5. Conceptos básicos del muestreo probabilístico

Es imprescindible comprender algunos conceptos relacionados con la teoría del muestreo probabilístico, ya que el conocerlos permite tener mayores elementos de juicio para su correcta aplicabilidad. A continuación se definen los más importantes:

1.4.5.1. Diseño muestral

“Es un esquema preparado de antemano, es decir a priori, destinado a recopilar, ordenar y analizar información estadística de una población, por medio de una muestra, a fin de que esta información necesaria, satisfaga ciertos objetivos de estudio al mas bajo costo posible. El diseño de la muestra requiere conocer ampliamente los objetivos y propósitos del estudio a realizarse y para ello debe requerir de información suficiente del universo a investigar, así como del conocimiento pleno de los métodos y técnicas de muestreo estadístico. El diseño debe ser congruente a los procedimientos de cómo se comportará el procedimiento de recolección de la información a través del tiempo. Los diseños muestrales pueden combinar varios métodos de muestreo, una vez se acoplen a la estructura y objetivos de la investigación” (5:30).

1.4.5.2. Población

“Según el diccionario de términos estadísticos de Kendall y Auckland (1957), se llama población (o universo) a cualquier colección finita o infinita de individuos o elementos. No ha de referirse necesariamente a una colección de organismos vivientes. Así, no sólo puede hablarse de una población constituida por los habitantes de un país o por los árboles de un bosque, sino también de la población de establecimientos comerciales de una ciudad o la constituida por las letras de un libro, etc.” (1:3).

1.4.5.3. Unidad de análisis

La unidad de análisis es aquella para la cual se desea obtener información estadística. Se define como: “El objeto, institución, región, persona, familia, animal etc. que va a ser sometido al estudio, en cuanto a aquellas características que más interesan. Esta unidad debe estar claramente definida, entendida por

todos, sin equívocos; además debe permitir ser medida o contada, adecuada al tipo de estudio y, finalmente, que permita hacer comparaciones” (5:28).

1.4.5.4. Unidad de muestreo

“Unidades que se seleccionan para constituir la muestra. Estas pueden ser o no las mismas unidades de análisis. Por ejemplo para obtener información de personas se puede usar una lista completa de un censo o un registro y seleccionar la muestra de personas directamente o bien seleccionar una muestra de hogares e incluir en la encuesta todas las personas de los hogares seleccionados. La selección de la unidad de muestreo más eficiente, es una consideración importante en el diseño de una muestra” (5:29).

1.4.5.5. Unidad de información

“La unidad de información provee información de las unidades de análisis, aunque en muchos casos estas unidades son idénticas, pero en ocasiones pueden ser diferentes (por ejemplo cuando una madre responde por sus hijos menores y estos son los de interés para el estudio)” (5:29).

1.4.5.6. Estrato

“Subpoblación o parte de una población que reúne características comunes que le hacen ser homogénea. Los estratos son mutuamente excluyentes, ello significa que los elementos que pertenecen a un estrato no pueden pertenecer a otro” (5:31).

1.4.5.7. Distribución poblacional

“Si consideramos la población como una colección de elementos que presentan un carácter medible, el conjunto ordenado de las diferentes medidas de dichos elementos con la frecuencia de cada medida constituye una distribución frecuencial, definida de manera estática, en la que sólo interviene la noción de frecuencia como proporción de elementos observables que poseen un cierto valor” (1:26).

1.4.5.8. Distribución en el muestreo

“En el espacio muestral puede considerarse una distribución probabilística “n” dimensional constituida por los puntos (X_1, X_2, \dots, X_n) , representativos de todas las muestras posibles, con las restricciones que impone el diseño y las probabilidades correspondientes.

Considerando, el muestreo como un experimento aleatorio, si para cada posible muestra calculásemos el valor numérico de una cierta función “I” de n datos, $I(X_1, X_2, \dots, X_n)$, estos valores, acompañados de las probabilidades de obtener las muestras respectivas constituyen una distribución probabilística, la llamada distribución en el muestreo “estadístico” o “estadígrafo” “I”, que es, por lo tanto, una variable aleatoria.

Generalmente se trata de estimar con “I” alguna característica poblacional o “valor verdadero”, L. En tal caso se dice que la función “I” es un estimador de L, lo que se indica en ocasiones designando “I” con el símbolo L estimada. Para cada muestra se tiene un valor numérico parcial o estimación.

El estimador es, pues, una variable aleatoria en el muestreo cuyos valores numéricos son las estimaciones posibles” (1:27).

1.4.5.9. Marco muestral

“Una vez que se ha definido la población objetivo el paso siguiente es establecer como se va a llegar a ella. Este sin ninguna duda es uno de los primeros problemas con los que se enfrenta el que va a seleccionar una muestra. Para esto se deberá construir o disponer de una base para esta selección o lo que se da en llamar marco muestral.

El marco muestral es un conjunto finito de unidades (personas, viviendas, instituciones, etc.), denominadas unidades de muestreo, sobre las cuales se desea aplicar el proceso de selección. La expresión “marco muestral” se utiliza a veces con un sentido restringido y referido sólo al listado exhaustivo de unidades físicas de un universo. Pero un marco tiene un significado más amplio: incluye listados de elementos físicos, mapas, información para estratificar e información auxiliar, direcciones, etc. Muchas veces los marcos se originan de haber aplicado procedimientos de muestreo que, a su vez, permiten obtener muestras de la población, sin el esfuerzo de haberlas listado a todas.

Uno de los marcos más sencillos es aquel que identifica claramente cada uno de los elementos de la población objetivo. Si el mismo no contiene información auxiliar, un diseño muestral simple es utilizado para seleccionar la muestra. Una muestra simple al azar puede ser seleccionada, o si el listado es grande, una muestra sistemática.

Si el marco incluye información auxiliar (medias de tamaño, información demográfica), el mismo es usado para aplicar técnicas especiales de muestreo (diseños estratificados o selecciones con probabilidad proporcional al tamaño) o técnicas especiales de estimación (estimación por razón o regresión).

Se pueden distinguir dos tipos de marcos:

- Marco en forma de listado (elementos), en el cual cada unidad de marco esta asociada con un único elemento de la población objetivo. Un muestreo de elementos puede ser obtenido directamente a partir del marco. Un listado de empleados de una compañía, un listado de clientes de una tarjeta de crédito, un listado de las cuentas corrientes de un banco, son algunos ejemplos de este tipo de marco.
- Marco de grupos (conjuntos de elementos), en el cual cada unidad del marco esta asociada con varios elementos de la población objetivo. En este caso el muestreo no es tan directo, ya que primero se seleccionan algunos grupos y luego se observan todos o algunos de los elementos pertenecientes a los grupos seleccionados. Un caso especial y muy importante de marcos de grupos es el marco de áreas, que se emplea principalmente para seleccionar viviendas, aunque también puede usarse para seleccionar locales comerciales (farmacias, heladerías, venta de electrodomésticos, etc.), escuelas, centros asistenciales, etc. Como su nombre lo indica el marco de áreas esta formado por unidades territoriales delimitadas geográficamente. Para definir los límites de cada unidad se emplean mapas, croquis o fotos aéreas que cubren la totalidad del territorio de interés.

Las encuestas pueden también realizarse a través de una jerarquía de marcos. En este caso las unidades que comprende un marco en un nivel en la jerarquía son potencialmente divisibles en unidades que comprenden un marco en el nivel siguiente de la jerarquía” (4:102).

1.4.5.10. Experimento aleatorio

“Un experimento aleatorio está caracterizado porque no se puede predecir el resultado de una realización individual (un aspecto de irregularidad), pero sí es posible tener una idea de los resultados globales en muchas realizaciones (otro aspecto de regularidad). Según este punto de vista, claro es que el muestreo probabilístico es un experimento aleatorio. Las medidas (observaciones o sucesos) acompañadas de sus frecuencias “tienden” a mostrar cierta regularidad, a parecerse a un modelo matemático o ente conceptual que constituye la llamada distribución probabilística, originada estocásticamente por el experimento” (1:26).

1.4.5.11. Probabilidad

“Es el grado de confianza o creencia que determinado individuo coloca en la ocurrencia de dicho evento, basándose en una evidencia de que dispone. Su valor está siempre entre 0 y 1, y la evidencia puede basarse en información cuantitativa o ser totalmente personales.

El término probabilidad es uno de esos términos imposibles de ser definidos adecuadamente. Sin embargo, se dice que es la creencia que se tiene de la ocurrencia de un suceso, para lo cual se basa en la experiencia.

La probabilidad a priori es aquella que se puede determinar sin necesidad de realizar el experimento. Tal es el caso del lanzamiento de una moneda, evento en el cual consideramos que la aparición de cara como éxito, igual a 0.5” (5:33).

1.4.5.12. Tabla de números aleatorios

“Las tablas de números aleatorios contienen los dígitos 0, 1, 2,..., 7, 8, 9. Tales dígitos se pueden leer individualmente o en grupos y en cualquier orden, en

columnas hacia abajo, columnas hacia arriba, en fila, diagonalmente, etc., y es posible considerarlos como aleatorios.

Las tablas se caracterizan por dos cosas que las hacen particularmente útiles para el muestreo al azar. Una característica es que los dígitos están ordenados de tal manera que la probabilidad de que aparezca cualquiera en un punto dado de una secuencia es igual a la probabilidad de que ocurra cualquier otro. La otra es que las combinaciones de dígitos tienen la misma probabilidad de ocurrir que las otras combinaciones de un número igual de dígitos. Estas dos condiciones satisfacen los requisitos necesarios para el muestreo aleatorio, establecidos anteriormente. La primera condición significa que en una secuencia de números, la probabilidad de que aparezca cualquier dígito en cualquier punto de la secuencia es $1/10$. La segunda condición significa que todas las combinaciones de dos dígitos son igualmente probables, del mismo modo que todas las combinaciones de tres dígitos, y así sucesivamente.

Existen métodos más eficaces para generar números aleatorios, en muchos de los cuales se utilizan calculadoras u otra clase de aparatos electrónicos. Las tablas elaboradas mediante estos métodos son verificadas completamente para asegurarse de que en realidad sean aleatorias. Sin embargo, el interés no radica en elaborar estas tablas, sino en utilizarlas” (1:42).

1.4.5.13. Muestra probabilística

“Una muestra probabilística consiste en una o más (en general n) realizaciones de un experimento aleatorio. El correspondiente número “ n ” de elementos recibe el nombre de tamaño de la muestra” (1:27).

1.4.5.14. Característica

“Los elementos que forman la población objetivo deben poseer ciertos rasgos o cualidades denominadas características y son las estudiadas en cada una de ellas; por lo tanto, todos las deben poseer, es decir, debe ser común su presentación, para que guarden relación con el objetivo de la investigación” (5:28).

1.4.5.15. Variable

“Es un rasgo o aspecto de una unidad o individuo que naturalmente lleva en si una descripción numérica. El peso, la altura, la distancia, el ingreso, la cantidad de kilovatios de electricidad son ejemplos de variables. Para una mejor comprensión, una variable se señala con una letra mayúscula (en general las últimas del alfabeto).

Las variables se clasifican en discretas y continuas. Las primeras son todas aquellas que admiten únicamente valores enteros; las segundas las que admiten valores fraccionarios. Así que el procedimiento que se debe seguir en la elaboración de una tabla de frecuencia se hará atendiendo a la anterior clasificación” (5:66)

1.4.5.16. Atributo

“El término “atributo” se emplea habitualmente para distinguirlo de la palabra “variable” o característica cuantitativa. Así, por ejemplo, el sexo, estado civil, profesión, cargo, ocupación, aficiones, estudios realizados y otros más, se clasifican como atributos, pero la edad, salario, tiempo de servicio, personas a cargo, retardos en el mes, horas de labores, etc., son ejemplos de variable. Con

frecuencia los atributos son dicotómicos, de modo que cada miembro de una población se incluye en uno de dos grupos conforme posea una característica específica o no la posea. Los atributos también permiten clasificaciones múltiples, ya que una persona puede tener preferencia por más de una opción, por ejemplo, sobre una marca de un determinado producto. La tabulación en atributos es muy sencilla, pues su cuantificación se hace mediante el conteo del número de veces que se presenta o se repite la característica investigada” (5:65).

1.4.5.17. Parámetro

“En cuanto a las características de las unidades de la población, frecuentemente interesa la aplicación de algunas de las siguiente medidas: la media o promedio, el total, la proporción y la razón. A éstas y otras medidas aplicadas a las características de la población se les denomina parámetros o valores estadísticos de la población. Un parámetro es una medida resumen de la magnitud de la variable o atributo en cuestión sobre la población. O sea, es un valor de síntesis, descriptivo y que permite disponer de puntos de referencia para cualquier persona que tiene un conocimiento mínimo en estadística” (5:32).

1.4.5.18. Confiabilidad

“Es el grado de seguridad de que la precisión se cumpla, lo que se mide en términos de probabilidad. Usualmente el investigador puede escoger entre un 90, 95 o 99 por ciento de confiabilidad tomando como base el 95, valor que está sujeto, al igual que la precisión, a disminuir o aumentar en función de la experiencia y criterios del investigador.

1.4.5.19. Nivel de confiabilidad de la muestra o nivel de confiabilidad relativo (K)

Es la seguridad probabilística que se adjudica a la muestra en el diseño, para que ésta sea confiable. En el muestreo probabilístico el nivel de confiabilidad, es el área de una curva normal, en que se encuentra la región de aceptación de la hipótesis que la muestra es representativa y confiable. La probabilidad en términos porcentuales que se le asigna a la curva, es el nivel de confiabilidad que se desea del muestreo. Usualmente se asume un esquema bilateral, es decir que el riesgo o error que se asume, se distribuye bilateralmente en dos colas o extremos, a la derecha e izquierda del área de aceptación, o confianza muestral.

1.4.5.20. Precisión

Es el alejamiento máximo que el investigador esta dispuesto a permitir entre el estimador y el parámetro correspondiente. En otras palabras, es el porcentaje de error con que se esta estimando la variable por debajo y arriba del parámetro puntual estimado. Se obtiene relacionando el intervalo de confianza con el parámetro de estimación puntual. La precisión depende siempre del nivel de confiabilidad asumido en el diseño de la muestra” (5:30).

1.4.5.21. Media aritmética simple (\bar{X})

“La medida de tendencia central más ampliamente usada es la media aritmética, usualmente abreviada como la media y denotada por \bar{X} (léase como "X barra"). Se obtiene dividiendo la suma de todos los valores que toma la variable, por el número de observaciones” (5:97).

Si se dispone de un conjunto de “n” números no agrupados, tales como $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$, la media aritmética de este conjunto de datos se define como la suma

de los valores de los “ n_i ” números, divididos entre “ n ”. El algoritmo a utilizar es el siguiente:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

En donde:

\bar{X} = Media aritmética.

X_i = Valores observados.

n = Número de observaciones.

1.4.5.22. Varianza o variancia (S^2)

“Es un promedio de los cuadrados de las desviaciones de los valores de la variable respecto a su media aritmética. La varianza es una medida de dispersión relativa a algún punto de referencia. Ese punto de referencia es la media aritmética de la distribución. Más específicamente, la varianza es una medida de que tan cerca, o que tan lejos están los diferentes valores de su propia media aritmética. Cuando más lejos están las X_i de su propia media aritmética, mayor es la varianza; cuando más cerca estén las X_i a su media, menos es la varianza” (5:29). Se define y expresa matemáticamente de la siguiente manera:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - n(\bar{X}_i)^2}{n-1}$$

En donde:

S^2 = Varianza o variancia.

X_i = Valores observados.

n = Número de observaciones.

\bar{X}_i = Media aritmética de la variable X_i .

1.4.5.23. Corrección por población finita (cpf)

“Llamada también corrección por finitud, se determina como el diferencial entre la fracción de muestreo y la unidad. Se obtiene fácilmente restando el tamaño del universo, el tamaño de la muestra y dividiendo este diferencial nuevamente entre el tamaño del universo. Este factor es muy usual en todas las fórmulas de estimadores de varianza, tanto de variables absolutas discretas y continuas, como de variables relativas. Es un ajuste que se hace a la varianza cuando el universo es finito” (5:30). Matemáticamente se expresa de la siguiente manera:

$$\sqrt{\frac{N - n}{N - 1}}$$

En donde:

N = Tamaño de la población meta definida conocido (o dado).

n = Tamaño de la muestra calculado mediante la fórmula de tamaño original de la muestra.

1.4.5.24. La distribución normal de probabilidad

“La distribución continua de probabilidad más aplicada por la estadística es la distribución de probabilidad normal. Una variable aleatoria continua es la que puede asumir un número infinito de posibles valores dentro de un rango específico. Estos valores usualmente resultan de medir algo (medidas de longitud, de peso, de tiempo, de temperatura etc.).

1.4.5.24.1. La distribución normal estándar

El área bajo la curva normal y sobre el eje “x” es igual a la probabilidad de que la variable aleatoria “x” tome un valor dentro de cierto intervalo. Para medir esta área es necesario calcular la integral de la función de la curva normal para un intervalo de valores. Para evitar la dificultad de resolver integrales es necesario tabular las áreas que corresponden a cada valor de “x”. Como el número de distribuciones normales es ilimitado sería una tarea sin fin intentar establecer tablas para cada combinación. Afortunadamente, un miembro de la familia de las distribuciones normales puede ser usado en todos los problemas donde la distribución normal es aplicable, esta es la distribución normal con media cero y desviación estándar 1, la cual es llamada distribución normal estándar.

Cada distribución normal deberá estandarizarse, es decir, transformarse a una distribución normal estándar, utilizando un valor “Z”, o variable aleatoria estándar.

1.4.5.24.1.1. Áreas bajo la curva normal

Si se quiere saber la probabilidad de que la variable aleatoria tome valores dentro de determinado rango, se necesitaría calcular el área bajo la curva, resolviendo la integral de la función para ese rango de valores.

Una característica que tiene cualquier distribución normal es que el área bajo la curva, que representa la probabilidad de que la variable aleatoria tome ciertos valores, se distribuye en la misma proporción.

Para facilitar los cálculos se tabularon las áreas bajo la curva normal que se encuentran a la derecha de algunos de los valores “Z”, de esta forma ya no es necesario resolver integrales, solo se necesita transformar la distribución normal

de interés en una distribución normal estándar mediante la fórmula, y el área a la derecha del valor z será el mismo que el área a la derecha de x " (5:213).

1.4.5.25. Estimadores y estimación

“Una vez la muestra es extraída y se dispone ciertamente de la información y admitiendo que todo el mundo responde, surge en forma inmediata la pregunta: ¿cómo emplear o agregar las respuestas obtenidas para brindar una aproximación al parámetro en cuestión?, ¿cómo, por ejemplo, se determina el ingreso de una población (parámetro), cuando sólo se conoce el ingreso de unos miles a partir de una encuesta por muestreo en hogares?.

Para ello el estadístico introduce la noción del estimador. El estimador es una fórmula algebraica que permite agregar o combinar las respuestas o mediciones hechas sobre una variable o atributo en las unidades seleccionadas. Formalmente y en general en una muestra de tamaño “ n ” el estimador relaciona a los “ n ” valores de la variable en cuestión y lo que se busca con él es que brinde una aproximación al parámetro.

El estimador se clasifica en puntual cuando hace referencia a un solo valor o punto calculado, y por intervalos cuando corresponde a dos puntos dentro de los cuales se considera estará contenido el parámetro, con cierto grado de confiabilidad establecido por el investigador.

Una estimación es el resultado de aplicar la fórmula del estimador a los valores muestrales de una muestra extraída en particular. Un detalle importante a señalar es que el estimador es una función de la muestra, y que para distintas muestras, se obtienen distintos valores o estimaciones. Esto hace que el estimador tenga una característica aleatoria, lo cual su comportamiento o

distribución para un diseño muestral y un tamaño dado de muestra deberá ser estudiado en términos probabilísticos” (5:32)

1.4.5.26. Error de muestreo

“En la terminología empleada en el muestreo probabilístico, la exactitud se refiere a la diferencia entre los resultados de una encuesta y los verdaderos valores de las características de la población a medir. La precisión, por otro lado, se refiere a la diferencia entre una estimación muestral y el resultado que debería haberse obtenido de la enumeración del cien por ciento de la población, o sea a través de un censo.

El error de muestreo es el error atribuible al hecho de estudiar una fracción de la población en lugar de llevar a cabo un censo bajo las mismas condiciones generales. La magnitud de este error depende de una multitud de factores: diseño empleado, estimador utilizado y el grado de homogeneidad de las características en estudio o sea su dispersión, entre otros. Es un hecho inevitable que los resultados muestrales estén sujetos a errores muestrales, por lo tanto, el muestrista o estadístico debe dar a los usuarios de los datos por muestreo algunas indicaciones de cuáles son estos errores” (2:31).

1.4.5.27. Sesgos en la etapa de estimación

“Es importante señalar la posibilidad de tener sesgos debidos al muestreo. En un estudio por muestreo también pueden existir otros errores que pueden aparecer por conducir en forma inadecuada la muestra probabilística en terreno o bien el/los métodos de estimación.

Los sesgos de estimación pueden ser de variada naturaleza al contrario de los errores de muestreo y estos tienen la propiedad de que aún aumentando el

tamaño de la muestra jamás disminuyen. Un ejemplo inmediato es el empleo de un estimador con una formulación inadecuada. El caso es que muchas veces se obtienen estimaciones sesgadas cuando por simplicidad se asume que la muestra posee un diseño simple y en realidad es complejo (en varias etapas) y se emplean estimadores como totales, medias o proporciones en su formulación más básica sin incluir adecuadamente las ponderaciones resultantes por la complejidad del diseño” (2:35)

1.4.5.28. Error estándar

“Medida de la extensión en que la estimación de varias muestras difieren del valor verdadero. Con una muestra razonablemente grande, la distribución de los resultados muestrales para todas las muestras posibles, es aproximadamente una distribución normal y se puede decir probabilísticamente cuan cercana se puede esperar que esté la muestra del valor verdadero. El error estándar generalmente se asigna EE.

1.4.5.29. Expansión

Es la multiplicación del valor de la variable a nivel de la muestra, por un factor constante que permite elevar la variable a nivel del universo o población total.

1.4.5.30. Expansor o factor de expansión

Es el factor o multiplicador constante por medio del cual el valor de la variable se expande o eleva a nivel del universo. Generalmente el expansor es el recíproco o inverso de la fracción de muestreo.

1.4.5.31. Fracción muestral o de muestreo

Es la relación o razón de la muestra al universo. Se obtiene fácilmente dividiendo el tamaño de la muestra entre el tamaño de la población total o universo. Debe tenerse el cuidado al calcularlo, que tanto la muestra como el universo estén expresados en la misma unidad de referencia” (5:31).

1.4.5.32. Razón (R)

“Es aquella que mide la relación entre dos cantidades, permitiendo su comparación, calculada generalmente por cociente. Se consideran varios tipos de razones, dependiendo de las características que se quieran comparar:

- a. Razón de coexistencia: se refiere bien a la intensidad de un fenómeno en dos lugares diferentes, o bien a los dos fenómenos en un mismo lugar.
- b. Razón de composición: mide la relación entre la intensidad de un fenómeno y la de otro fenómeno más amplio, del que el primero forma parte.
- c. Razón de derivación: con ésta se compara la intensidad de un fenómeno con la de otro, que es prerequisite de su existencia.
- d. Razón de repetición: mide la recurrencia de un fenómeno durante cierto tiempo

La razón se simboliza mediante R y se obtiene dividiendo una cantidad que se puede simbolizar como X_i , por otra cantidad simbolizada mediante Y_i ” (5:57).

$$R_{\frac{X}{Y}} = \text{razón de "x" en "y"}. \quad R_{\frac{Y}{X}} = \text{razón de "y" en "x"}.$$

1.4.5.33. Proporción (P)

“Es el valor porcentual que expresa la presencia de cierta característica en los elementos de la población. A esta característica se le denomina atributo (A) (5:58).

En muestreo, los algoritmos utilizados para el cálculo de una proporción y la antiproporción son los siguientes:

$$\text{Proporción } P = \frac{A}{A + A'} \quad \text{Antiproporción } P' = \frac{A'}{A + A'}$$

En donde:

P = Proporción.

P' = Antiproporción (proporción de elementos de la población que no posee el atributo de interés).

A = Parte de la población que posee el atributo de interés.

A' = Parte de la población que no posee el atributo de interés.

En muestreo por lo general a la proporción de interés se le asigna la letra “P” y a la antiproporción la letra “Q”.

CAPITULO II

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA DE SERVICIOS DE MARKETING OBJETO DE ESTUDIO EN PROCESOS DE INVESTIGACIÓN DE MERCADOS POR ENCUESTA

2.1. Generalidades de la unidad de análisis

La empresa de servicios de marketing objeto del presente análisis, es una empresa guatemalteca que brinda servicios profesionales en los procesos de producción, empaque, distribución, logística, administración de planillas y apoyo en áreas de mercadeo a empresas de todo el país.

Constituida en 1999 bajo la figura jurídica de empresa mercantil, surge con el objetivo principal de satisfacer la creciente necesidad empresarial de reducir costos directos de operación, a través de la contratación de terceros para la realización de alguna actividad productiva o prestación de algún servicio específico (outsourcing). Para este propósito, la empresa cuenta con cinco divisiones de trabajo: Maquilación de Producto, Distribución de Productos, Almacenaje, Administración de Planillas y Apoyo en Áreas de Mercadeo.

El centro de operación logística de la empresa se encuentra ubicado dentro del perímetro de la ciudad capital y concentra, como parte de su estructura organizacional, un total de 222 trabajadores permanentes (25 administrativos y 197 operativos). Por la naturaleza de sus servicios, en situaciones especiales la empresa realiza contrataciones temporales de personal para dar cumplimiento a la prestación de algún servicio en particular; éstas fluctúan según los requerimientos de fuerza de trabajo de cada proyecto (entre 10 y 50 personas).

2.1.1. Misión

La misión definida por la empresa es la siguiente: somos un grupo empresarial que ofrece servicios profesionales en los procesos de: producción, empaque, distribución, logística, administración de planillas y apoyo en áreas de mercadeo; en función de las necesidades de nuestros clientes, garantizando calidad, rapidez y eficiencia. Trabajamos con personal calificado y comprometido con el desarrollo, satisfacción y crecimiento de nuestros clientes y de nuestra organización.

2.1.2. Visión

La idealización del futuro de la empresa se encuentra definida en la siguiente visión: ser la mejor alternativa a nivel nacional en outsourcing, comprometidos con la mejora continua para lograr la satisfacción total de nuestros clientes.

2.1.3. Estructura organizacional

La empresa para su funcionamiento administrativo y operativo se encuentra estructurada en tres niveles jerárquicos: nivel gerencial, integrado por el Comité Gerencial, Gerencia General y Subgerencia; nivel departamental, integrado por los departamentos de Finanzas, Operaciones, Recursos Humanos, Ventas y Proyectos y, nivel operativo, integrado por las divisiones de Almacenaje, Maquilación de Producto, Administración de Planillas, Distribución de Producto y Apoyo en Áreas de Mercadeo.

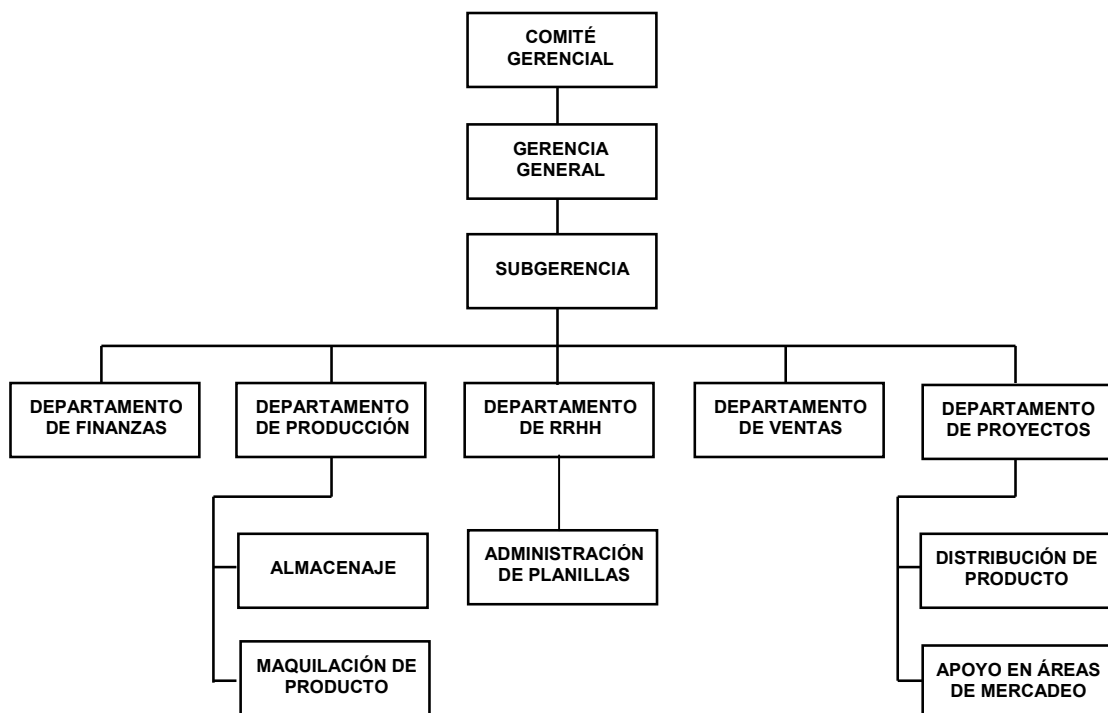
La estructura organizacional adoptada por la empresa es de tipo funcional. Ésta permite distinguir atribuciones específicas y especializadas para cada una de las áreas de trabajo, por ejemplo: la División de Apoyo en Áreas de Mercadeo, es la

unidad responsable de la administración y ejecución de todas aquellas actividades y servicios de naturaleza mercadológica de la empresa.

La autoridad que se aplica dentro de la empresa es de tipo lineal; por lo que la responsabilidad de los directores y gerentes es directa a lo largo de toda la cadena de mando de la organización.

La integración de la estructura organizacional en su conjunto se presenta en el siguiente organigrama:

Gráfica 1
Estructura organizacional de la Empresa de Servicios
de Marketing objeto de estudio



Fuente: Departamento de Recursos Humanos, empresa de servicios de marketing objeto de estudio, junio 2007.

2.1.4. Servicios

Los servicios que forman parte de la mezcla mercadológica de la empresa se encuentran integrados en cinco divisiones de trabajo: Maquilación de Producto, Distribución de Productos, Almacenaje, Administración de Planillas y Apoyo en Áreas de Mercadeo. A continuación se describen cada una de las actividades que forman parte de éstas:

2.1.4.1. División de Maquilación de Producto

En la División de Maquilación de Producto se realizan las actividades de armado y empaque de ofertas, etiquetado con códigos de barras, anulación de códigos de barras y etiquetado PT (etiqueta adhesiva de registro sanitario). Estas actividades tienen la particularidad de ser ejecutadas mediante procedimientos manufactureros.

2.1.4.2. División de Distribución de Producto

El servicio que presta la empresa a través de la División de Distribución de Producto consiste en lo siguiente: la empresa recibe producto proveniente de algún país extranjero (propiedad del contratista); éste es inventariado, etiquetado y almacenado atendiendo sus características y necesidades, posteriormente, es preparado y entregado en los puntos de venta de la empresa contratista.

2.1.4.3. División de Almacenaje

La División de Almacenaje forma parte del Departamento de Proyectos de la empresa. Cuenta con 2,150 metros cuadrados de bodegas destinadas para el almacenamiento temporal de productos o mercancías de empresas que requieran el uso de las mismas.

2.1.4.4. División de Administración de Planillas

Por medio de esta división de trabajo, la empresa se responsabiliza ante sus contratistas de la administración y pago de planillas correspondientes a los honorarios de empleados temporales contratados para la prestación de algún servicio en particular. Esto permite a las empresas contratistas del servicio enfocarse con mayor efectividad en las actividades propias de éstas.

2.1.4.5. División de Apoyo en Áreas de Mercadeo

Entre las actividades realizadas en la División de Apoyo en Áreas de Mercadeo se encuentran: colocación de equipo de enfriamiento, instalación de rótulos, colocación de afiches, distribución de ofertas y promociones de casa en casa, degustaciones de producto, entrega de muestras gratis y cupones de descuento y, por último, investigaciones de mercado por encuestas.

2.2. Resultados del diagnóstico situacional de la empresa de servicios de marketing objeto de estudio, respecto al servicio de investigación de mercados por encuesta

El servicio de investigación de mercados por encuesta forma parte de la División de Apoyo en Áreas de Mercadeo de la empresa. Éste es demandado por empresas principalmente para la obtención o medición de variables de naturaleza mercadológica, entre las que destacan: detección de necesidades insatisfechas, grado de aceptación de una marca particular en un mercado objetivo (tasa o proporción), grado de satisfacción respecto a un producto o servicio brindado a un mercado objetivo (tasa o proporción), entre otras.

Para establecer la situación actual de la empresa respecto al servicio de investigación de mercados por encuesta, fueron evaluadas dos variables principales:

- a. Porcentaje de participación anual del servicio de investigaciones de mercado por encuestas respecto a los demás servicios que presta la empresa.
- b. Metodología aplicada por la empresa de servicios de marketing objeto de estudio en la elaboración de diseños muestrales para investigaciones de mercado por encuesta.

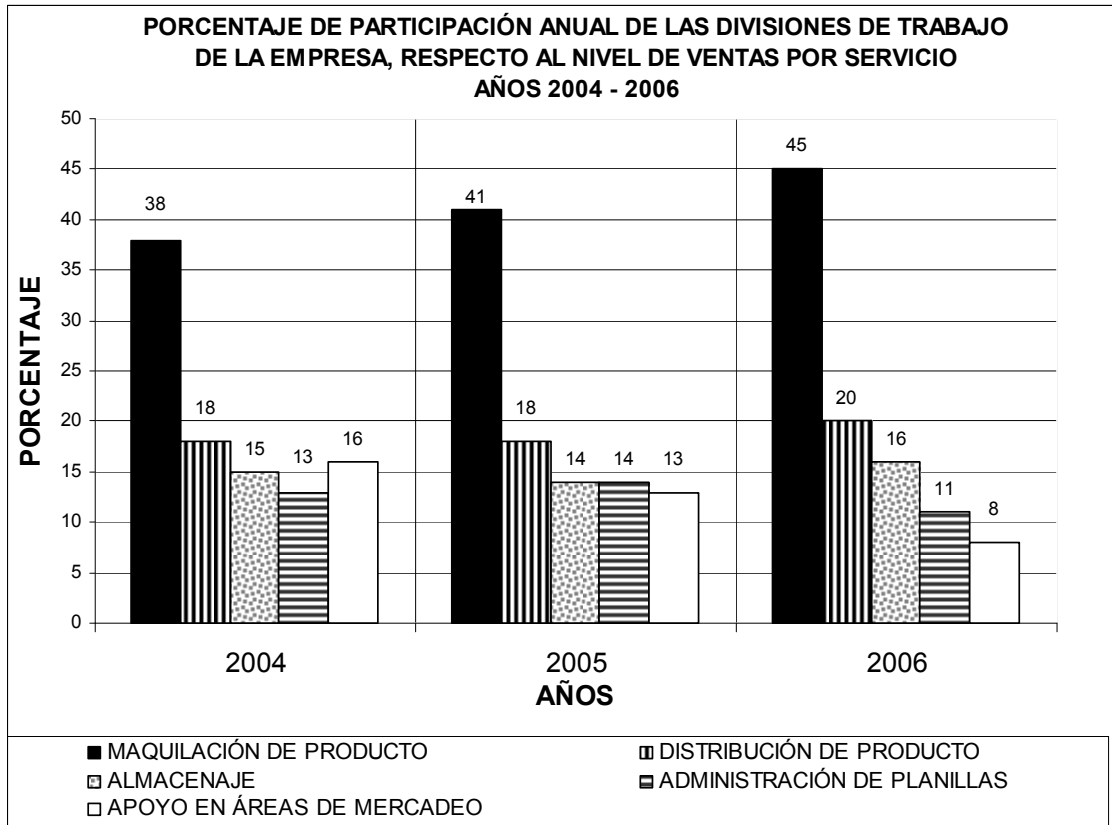
2.2.1. Porcentaje de participación anual del servicio de investigaciones de mercado por encuestas, respecto a los demás servicios que presta la empresa

Para determinar el porcentaje de participación anual del servicio de investigación de mercados por encuesta, respecto a los demás servicios que presta la empresa, fue necesario establecer el análisis del mismo a través del estudio de tres variables principales:

- a. Grado de participación anual de las divisiones de trabajo de la empresa, respecto al total de ventas por servicios.
- b. Grado de participación anual del servicio de investigación de mercados por encuesta, respecto al nivel de ventas de la División de Apoyo en Áreas de Mercadeo.
- c. Grado de participación anual del servicio de investigación de mercados por encuesta, respecto al nivel de ventas de otros servicios de la empresa.

La información fue proporcionada por el Departamento de Finanzas de la empresa. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

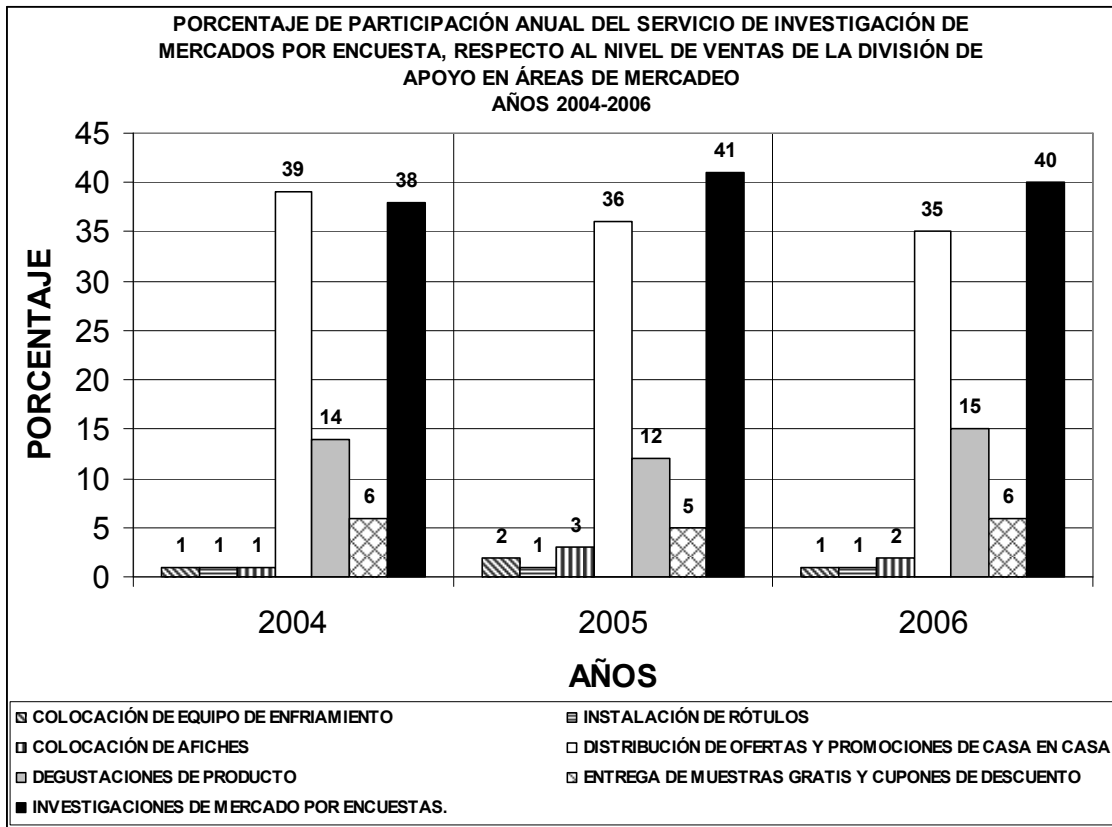
Gráfica 2



Fuente: trabajo de campo, junio de 2007 (cifras porcentuales en relación al nivel de ventas).

En la gráfica anterior, puede apreciarse que la división de trabajo que obtuvo el mayor porcentaje de participación dentro de la empresa por concepto de ventas por servicio, durante el período 2004-2006, es la División de Maquilación de Producto. Ésta alcanzó su máximo nivel de participación en el 2006 con un valor correspondiente al 45 por ciento. Por otro lado, la división que registró la menor tasa anual de participación fue la División de Apoyo en Áreas de Mercadeo; ésta muestra además, un decremento paulatino en los últimos tres años analizados, al obtener su tasa más baja de participación en el 2006, con un valor porcentual del 8 por ciento.

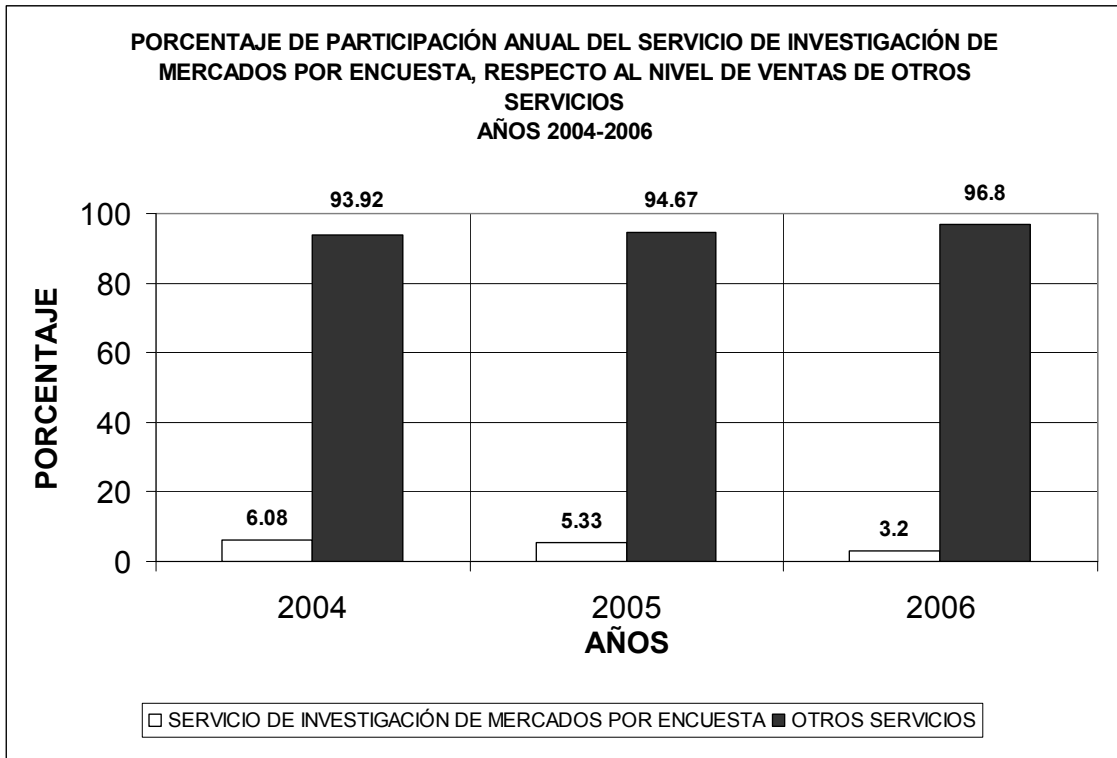
Gráfica 3



Fuente: trabajo de campo, junio de 2007 (cifras porcentuales en relación al nivel de ventas).

En relación al porcentaje de participación anual del servicio de investigación de mercados por encuesta, respecto al nivel de ventas de la División de Apoyo en Áreas de Mercadeo (gráfica 3), puede observarse que el mismo se encuentra entre el 38 y el 41 por ciento durante los años 2004, 2005 y 2006. Es decir, que por cada 1,000 quetzales registrados por concepto de ventas por servicio en esta división, de 380 a 410 quetzales han correspondido a la prestación del servicio de investigación de mercados por encuesta. Otra actividad que también muestra un alto grado de participación corresponde al servicio de distribución de ofertas y promociones de casa en casa (36.63 por ciento en promedio).

Gráfica 4



Fuente: trabajo de campo, junio de 2007 (cifras porcentuales en relación al nivel de ventas).

Al evaluar el grado de participación anual del servicio de investigación de mercados por encuesta, respecto a los demás servicios que presta la empresa (gráfica 4), puede apreciarse que éste presenta durante los últimos tres años, tasas relativamente bajas de participación anual en relación al nivel de ventas por servicio de la empresa. Por otro lado, se observa que el mismo muestra una tendencia negativa durante el período observado, ya que en el 2004 el valor se situaba en 6.08 por ciento y en el 2006 en 3.2 por ciento. Según información proporcionada por los ejecutivos de la empresa, la razón principal de esta tendencia ha sido la falta de aplicación de diseños muestrales probabilísticos en la prestación del servicio, ya que actualmente se emplean diseños muestrales no probabilísticos, los cuales limitan la obtención de datos representativos, significativos y confiables a nivel de población o universo total.

2.2.2. Metodología aplicada por la empresa de servicios de marketing objeto de estudio en la elaboración de diseños muestrales para investigaciones de mercado por encuesta

En un proceso de investigación de mercados por encuesta, un diseño muestral supone un proceso lógico y ordenado destinado a la obtención de datos representativos, significativos y confiables para la toma de decisiones de marketing.

En este sentido, para poder establecer los aspectos metodológicos aplicados por la empresa en la elaboración de diseños muestrales para investigaciones de mercado por encuesta, fue necesario evaluar el proceso de encuesta en las siguientes etapas: planificación de la encuesta, diseño de investigación, diseño muestral, diseño del cuestionario, trabajo de campo (empadronamiento), edición y codificación y, por último, análisis y elaboración del informe final de resultados.

La información se obtuvo a través de una entrevista estructurada con el encargado de la División de Apoyo en Áreas de Mercadeo, quien es el responsable directo de la administración logística del servicio. Los resultados se muestran a continuación:

2.2.2.1. Planificación de la encuesta

La planificación del proceso de investigación de mercados por encuesta, da inicio en el momento en que alguna empresa en particular demanda la prestación del servicio por parte de la empresa. El encargado de la División de Apoyo en Áreas de Mercadeo, es el responsable de planificar la agenda de trabajo que servirá de base para el establecimiento de los aspectos metodológicos, técnicos y teóricos relacionados con la encuesta.

Entre las actividades principales desarrolladas en la etapa de planificación de la encuesta se encuentran:

- a. Visita preliminar informativa: en la que se da a conocer los propósitos y objetivos principales de la encuesta, así como también las principales variables a medir en el mercado.
- b. Establecimiento del cronograma de actividades: en el cual se programan las fechas tentativas para cada una de las etapas y fases del proceso investigativo.
- c. Examen de la legislación: en la que se estudian los aspectos legales relacionados con el proceso de encuesta (contrato de servicio, base legal de la encuesta, etc.).
- d. Establecimiento del presupuesto: en el que se estiman los costos y gastos relacionados con el proceso investigativo.
- e. Diseño preliminar del cuestionario: en el que se estructura y elabora el instrumento de recopilación de la información.
- f. Estudio de los recursos humanos: en el cual se elabora el plan de selección de personal y el programa de capacitación.

2.2.2.2. Diseño de investigación

Las empresas contratistas del servicio de investigación de mercados por encuesta, son las que establecen el tipo de diseño de investigación a adoptar para el proceso investigativo. Los diseños muestrales más aplicados por éstas corresponden a diseños de investigación de mercado de tipo descriptivo; los cuales se llevan a cabo a través de encuestas aplicadas por personas, es decir, encuestas en las que un entrevistador capacitado formula preguntas a sujetos y toma nota de sus respuestas en un cuestionario estructurado.

2.2.2.3. Diseño muestral

Una vez definido el diseño de investigación y el mercado objetivo a medir respecto a las variables de interés, se procede a la elaboración del plan de muestreo. Éste es elaborado por la empresa y posee las siguientes características:

2.2.2.3.1. Tipo de muestreo

Los diseños muestrales aplicados por la empresa en procesos de investigación de mercados por encuesta tienen la particularidad de ser configurados con base al tipo de muestreo no probabilístico. Éste tiene la peculiaridad de ser un método en el que las unidades de muestreo no se seleccionan con procedimientos aleatorios y probabilidades conocidas de selección.

2.2.2.3.2. Clases de muestras

Existen dos tipos de muestreos no probabilísticos más utilizados por la empresa para la elaboración de diseños muestrales en procesos de investigación de mercados por encuesta, estos son: muestreo por conveniencia y muestreo por juicio.

En el muestreo por conveniencia las muestras son tomadas a conveniencia por el investigador o entrevistador, con frecuencia al tiempo que se lleva a cabo el estudio, por lo general, se realizan en el punto de venta de las empresas contratistas del servicio. Por otro lado, en el muestreo por juicio los elementos de una muestra son seleccionados por entrevistadores(as) u otros(as) trabajadores(as) de campo, que usan su propio criterio para decidir cuáles son los informantes típicos o representativos de la población objetivo.

2.2.2.3.3. Cobertura del diseño muestral

Los diseños muestrales aplicados por la empresa en procesos de investigación de mercados por encuesta, tienen la particularidad de ser de cobertura reducida o limitada, es decir, diseños muestrales simples y de fácil manejo, por lo general, aplicados a un listado de clientes, una zona específica, una colonia, un conjunto de empresas, etc.

2.2.2.3.4. Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra aplicado por la empresa en procesos de investigación de mercado por encuesta, no es producto de la aplicación de algún algoritmo o fórmula matemática usual para este propósito. Éste es razonado en función de los costos de la encuesta y las limitaciones financieras, por lo general, se consideran de 300 a 500 unidades de muestreo.

2.2.2.3.5. Variable de diseño muestral

Como se indicó anteriormente, la empresa determina el tamaño de la muestra en función de los costos de la encuesta y las limitaciones financieras, por lo que no utiliza variables de diseño muestral para la determinación de la misma; sin embargo, los mismos tienen como fundamento muestral el establecimiento de las variables de interés resultantes de los objetivos definidos para el estudio por parte de las empresas contratistas del servicio.

2.2.2.3.6. Muestra piloto o muestra experimental

La empresa entrevista a un número reducido de unidades primarias de muestreo con dos propósitos fundamentales: medir la efectividad del instrumento de recopilación de información (boleta) y obtener información pertinente a la

eficiencia y eficacia de los encuestadores y actitudes de los informantes. En este punto, es importante destacar que la empresa utiliza la muestra experimental con propósitos administrativos y no estadísticos.

2.2.2.3.7. Validez inferencial de los resultados y las estimaciones en el diseño muestral

Los resultados obtenidos por la empresa como parte del proceso de investigación de mercados por encuesta no tienen validez inferencial y de estimación, debido a que los mismos se presentan únicamente a nivel muestral, es decir, sin culminar el proceso del muestreo con la inferencia o expansión-estimación al universo o población total.

2.2.2.4. Diseño del cuestionario

Los cuestionarios utilizados por la empresa para la etapa de recopilación de datos en procesos de investigación de mercados por encuesta, son elaborados por las empresas contratistas del servicio; sin embargo, la empresa participa en etapas de análisis y discusión de los mismos. El tipo de cuestionario más utilizado por las empresas es el estructurado de respuesta cerrada.

2.2.2.5. Trabajo de campo (empadronamiento)

Respecto a la etapa de trabajo de campo o empadronamiento (recopilación de datos), fueron evaluados los siguientes aspectos: recurso humano empleado, capacitación brindada, métodos de supervisión y control de personal de campo aplicados y la administración logística del proceso de empadronamiento. A continuación se describen cada uno de los aspectos anteriormente citados:

2.2.2.5.1. Recurso humano empleado

Como parte del recurso humano empleado por la empresa en procesos de investigación de mercados por encuesta, la División de Apoyo en Áreas de Mercadeo cuenta con siete trabajadores dedicados exclusivamente a actividades propias del área: un jefe de división, un asistente y cinco trabajadores operativos.

En el momento de requerir personal para el proceso de recopilación de datos de una encuesta, la empresa emplea personal operativo permanente asignado al área, o bien, personal de otros proyectos o divisiones de trabajo (según la carga de trabajo). De no contar con personal suficiente y disponible para el desarrollo de esta etapa, la empresa lleva a cabo contrataciones temporales de personal.

2.2.2.5.2. Capacitación brindada

La empresa al iniciar la prestación del servicio de investigación de mercados por encuesta, planifica y ejecuta un programa de capacitación dirigido al personal que recopilará los datos en el trabajo de campo. La capacitación se realiza con el propósito principal de dar a conocer al personal de campo sobre el procedimiento de llenado del cuestionario, sin embargo, también se consideran temas como: generalidades de la empresa y el reglamento de trabajo; lo anterior, con la finalidad de establecer los lineamientos de conducta básicos y necesarios para el correcto desempeño de los encuestadores.

2.2.2.5.3. Métodos de supervisión y control de personal de campo

En la etapa de recopilación de datos (empadronamiento), el encargado de la División de Apoyo en Áreas de Mercadeo es quien establece los procedimientos de supervisión y control necesarios y adecuados para el correcto desempeño de las actividades asignadas a los encuestadores; por lo general, se lleva a cabo a

través de visitas frecuentes al área geográfica determinada para cada uno de los encuestadores.

2.2.2.5.4. Administración logística del proceso de empadronamiento

El responsable directo de la administración logística del proceso de empadronamiento es el encargado de la División de Apoyo en Áreas de Mercadeo. Éste se encarga de la distribución de los encuestadores en el área de levantado de datos, de la supervisión y control de las actividades asignadas a los encuestadores, chequeo de la presentación personal de los encuestadores y de la recopilación final de boletas debidamente finalizadas.

2.2.2.6. Edición y codificación

La etapa de edición y codificación de los datos recopilados en el proceso de empadronamiento, está a cargo del asistente de la División de Apoyo en Áreas de Mercadeo. El asistente realiza el análisis de consistencia de los datos al efectuar la revisión y verificación de todas las boletas utilizadas en el proceso.

Entre los programas de cómputo más utilizados por la empresa para la construcción de las bases de datos se encuentran: SPSS versión 14 y Excel 2003; el uso de éstos depende del grado de complejidad y la cantidad de trabajo requerido para una muestra determinada.

2.2.2.7. Análisis y elaboración del informe final de resultados

El informe final de resultados es elaborado por el encargado de la División de Apoyo en Áreas de Mercadeo. En dicho informe se presentan los cuadros resultantes relacionados con las variables evaluadas en el proceso investigativo. Es importante enfatizar que los resultados presentados como parte del informe

final únicamente tienen validez muestral, debido a que los hallazgos detectados en el proceso investigativo solamente son interpretados a nivel de la porción considerada en el estudio (muestra), sin considerarse el proceso inferencial o expansión-estimación al universo total.

El análisis anterior de los diferentes aspectos metodológicos aplicados por la empresa en procesos de investigación de mercados por encuesta, pone de manifiesto que los diseños muestrales se configuran en base a métodos no probabilísticos de muestreo. Esto repercute en la obtención de datos no representativos, significativos y confiables para la toma de decisiones de marketing, debido a que las unidades de muestreo consideradas en los estudios son seleccionadas en función de criterios personales y no de métodos científicos.

Otra particularidad detectada en el proceso de elaboración de diseños muestrales por parte de la empresa, es que al aplicar métodos no probabilísticos de muestreo se imposibilita la obtención de información relacionada con las variables de interés respecto a la población total o mercado objetivo total. Esta situación limita la validez inferencial de los resultados y las estimaciones en un proceso de investigación de mercados por encuesta.

Por otro lado, al calcular el tamaño de una muestra en función de los costos de la encuesta y limitaciones financieras, no se garantiza ningún nivel de confiabilidad y significancia de los resultados del proceso, ya que no es posible evaluar si el tamaño de muestra aplicado es el tamaño óptimo necesario para la obtención de datos relacionados con las variables de interés del estudio.

CAPÍTULO III
PROPUESTA DE APLICACIÓN DEL MUESTREO PROBABILÍSTICO COMO
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN EN INVESTIGACIONES DE MERCADO EN
UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE MARKETING

3.1. Objetivo de la propuesta:

La presente propuesta tiene como objetivo principal contribuir al fortalecimiento del servicio de investigación de mercados por encuesta de la empresa de servicios de marketing objeto de estudio. Para este propósito, en este capítulo se desarrollan los aspectos técnicos y metodológicos relacionados con la implementación de las técnicas de muestreo probabilístico en procesos de investigación de mercados por encuesta, específicamente, la configuración de diseños muestrales probabilísticos de tipo aleatorio simple y estratificado aleatorio.

Lo anterior permitirá que los diseños muestrales aplicados por la empresa en procesos de investigación de mercados por encuesta, sean técnica y científicamente fundamentados para la obtención de datos representativos, significativos y confiables para la toma de decisiones de marketing.

Los diseños muestrales a tratar en esta propuesta, se configuran con base a métodos probabilísticos de muestreo, por lo que la selección de las unidades de la muestra se realiza por medio de procedimientos aleatorios y con probabilidades conocidas de selección (aleatorio simple y estratificado aleatorio). Estos métodos fueron seleccionados entre los tipos de muestreos probabilísticos, debido a que ambos cumplen con las especificaciones y demandas del servicio de investigación de mercados por encuesta de la empresa, entre éstas: cobertura del diseño, información a nivel inferencial, diseño de investigación, etc.

El desarrollo de la propuesta será abordado a través del estudio de las fases, etapas y operaciones básicas, implicadas en la estructuración de diseños muestrales probabilísticos de tipo aleatorio simple y estratificado aleatorio para procesos de investigación de mercados por encuesta. Para ello, cada una de las actividades de cada diseño será ejemplificada a través de un caso hipotético de investigación de mercados por encuesta.

3.2. Diseño muestral aleatorio simple

El muestreo aleatorio simple es la forma esencial del muestreo probabilístico. En investigaciones de mercado por encuesta, independientemente del tipo de investigación definida en la tarea 4 del proceso de investigación de mercados, el muestreo aleatorio simple constituye la base de un diseño muestral de tipo probabilístico (tarea 5 del proceso de investigación de mercados), por lo que es el tipo de muestreo recomendado para investigaciones de mercado de pequeña cobertura, es decir, investigaciones de mercado simples y de fácil manejo.

Un diseño muestral aleatorio simple consta de tres fases principales: a) pre-muestreo; b) la muestra, y c) el proceso inferencial o expansión-estimación al universo. Las tres fases descritas abarcan desde la tarea 5, fase II, hasta la tarea 9, fase III, del proceso de investigación de mercados; esto se debe a que un diseño muestral probabilístico abarca no sólo la etapa de cálculo, selección y recopilación de datos en la muestra definitiva, sino también el proceso de expansión-estimación y generación de resultados. A continuación se describen cada una de las fases anteriormente citadas:

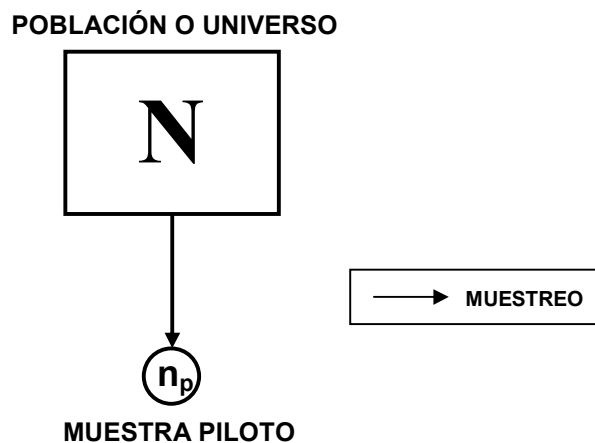
3.2.1. Fase 1: Pre-muestreo

La primera fase de un diseño muestral aleatorio simple en un proceso de investigación de mercados por encuesta, tiene como objetivo principal la ejecución de todas aquellas actividades relacionadas con la determinación de la

muestra piloto (muestra experimental o pre-muestra). Entre las tareas fundamentales de esta fase se encuentran:

- a. Determinación de la unidad primaria de muestreo (UPM) o unidad de muestreo (UM).
- b. Determinación de la unidad de análisis (UA).
- c. Determinación de la unidad de información o unidad informativa (UI).
- d. Configuración del marco muestral.
- e. Determinación del tamaño de la muestra piloto (n_p).
- f. Selección y/o extracción de n_p UPM'S en 4 muestras piloto.
- g. Mapeo.
- h. Selección de la muestra piloto óptima.
- i. Recopilación de datos en la muestra piloto.

Figura 5
Esquematización de la fase de pre-muestreo de un diseño muestral aleatorio simple para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

A efecto de ejemplificar cada una de las actividades a desarrollar en el presente diseño muestral, se considerará el siguiente caso práctico de investigación de mercados por encuesta:

Caso práctico 1

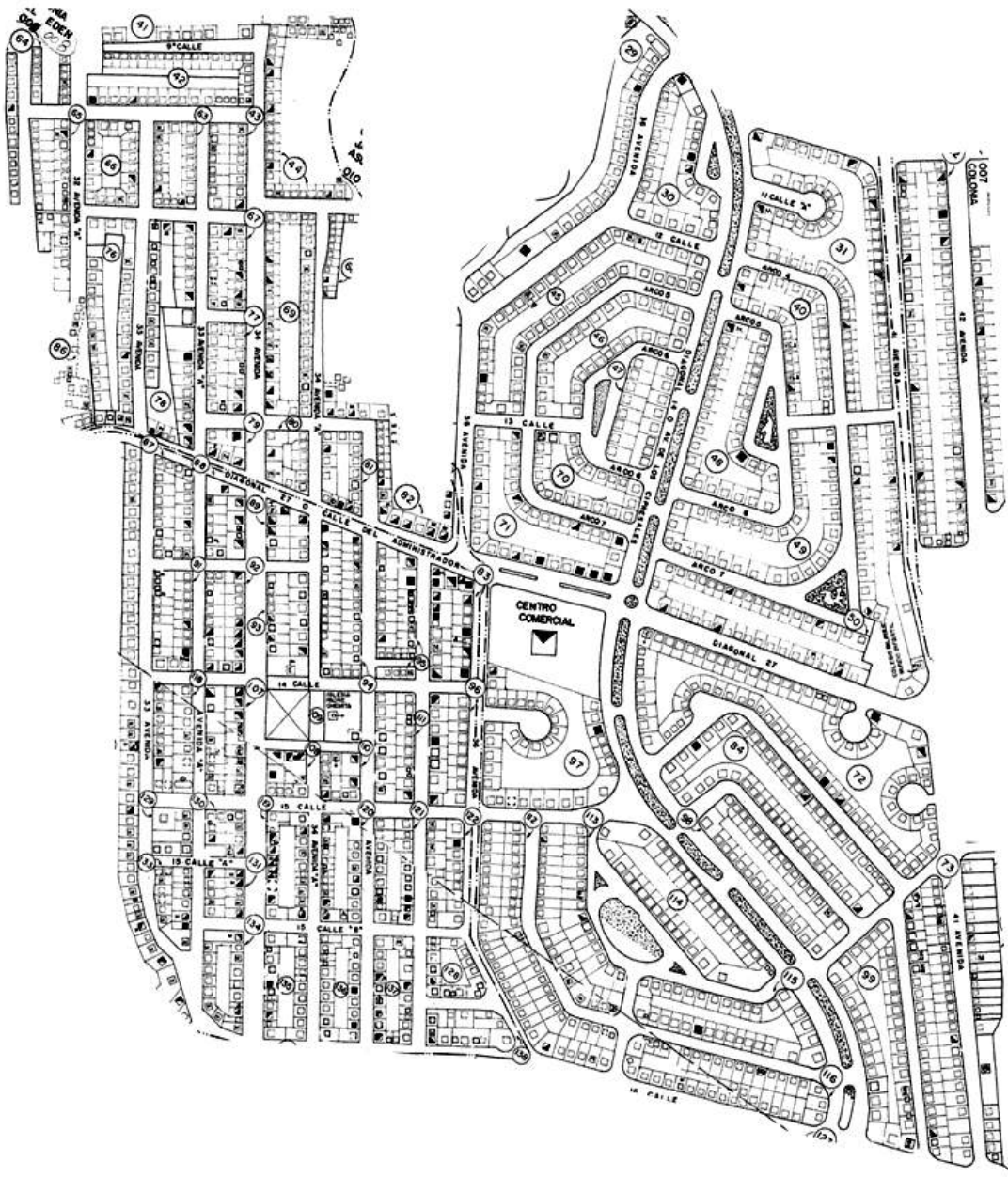
La empresa CABLECOM, es una empresa guatemalteca que brinda el servicio de Internet inalámbrico en varias zonas de la Ciudad Capital. El gerente de comercialización y mercadeo de la empresa, preocupado por la necesidad de desarrollar un nuevo nicho de mercado, ha identificado la posibilidad de ampliar la cobertura del servicio en un sector de la zona 5. Para este propósito, toma la decisión de emprender un proceso de investigación de mercados a efecto de determinar el grado de demanda que tiene el servicio de Internet inalámbrico en dicho sector. Para ello, contrata los servicios profesionales de una empresa especializada en la materia.

La información proporcionada por la empresa CABLECOM a la empresa de investigación de mercados es la siguiente:

- a. Problema: cobertura limitada para la promoción del servicio de Internet inalámbrico por parte de la fuerza de ventas de la empresa.
- b. Objetivo: determinar el grado de demanda del servicio de Internet inalámbrico en un sector de la zona 5 de la Ciudad Capital, a fin de desarrollar un nuevo nicho de mercado para la empresa.
- c. Diseño de investigación: descriptiva.
- d. Método: encuesta por muestreo a través de un cuestionario estructurado aplicado por personas.

A continuación se presenta el mapa del sector identificado por la empresa para el desarrollo del proceso de investigación de mercados por encuesta.

Figura 6
Mapa del sector de la zona 5 definido para el proceso
de investigación de mercados por encuesta
(Caso práctico 1)



Fuente: Departamento de Cartografía, Instituto Nacional de Estadística INE.

3.2.1.1. Tarea 1: Determinación de la unidad primaria de muestreo (UPM) o unidad de muestreo (UM)

Las unidades primarias de muestreo son las unidades que forman el marco muestral para la primera etapa de un diseño muestral multietápico. En un diseño muestral monotápico, las unidades primarias de muestreo son conocidas como unidades de muestreo (UM).

La determinación de la unidad primaria de muestreo se refiere al establecimiento de la unidad de muestreo que formará parte del marco muestral, es decir, lo que se va a muestrear (personas, hospitales, estudiantes universitarios, etc.).

Ejemplo:

Para el caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta, las unidades de muestreo están conformadas por el conglomerado de viviendas del sector de la zona 5 definido para el proceso.

Unidad primaria de muestreo (UPM) —————> Viviendas del sector.

3.2.1.2. Tarea 2: Determinación de la unidad de análisis (UA)

Al determinar la unidad de análisis el investigador debe definir lo que va a estimar, y por consiguiente analizar. En este sentido, puede decidir entre estimar un total, un promedio, una proporción o una razón. Al decidir sobre cual estimador utilizará como parte del diseño muestral, el investigador establece la variable principal de diseño del mismo, por lo que esta variable debe ser incluida dentro del cuestionario como parte de las interrogantes.

En diseños muestrales que giran en torno a la estimación de una proporción, es recomendable evaluar la variable principal del diseño muestral a través de una

interrogante cuya respuesta sea de naturaleza dicotómica (dos opciones), o bien, pueda ser dicotomizada (cuando se convierte la variable a la dicotomía). Por ejemplo: si se evalúa la preferencia de un determinado grupo objetivo hacia cierta marca de gaseosas, la interrogante principal del cuestionario (variable principal de diseño muestral) podrá incluir varias opciones de respuestas; si una parte del grupo objetivo responde en relación a la marca de interés como su preferida, éste formará la proporción de interés, el resto, independientemente de la preferencia hacia las demás marcas, formarán la antiproporción (parte de la población que no tiene el atributo de interés).

Ejemplo:

Para el ejemplo práctico 1 de investigación de mercados por encuesta, la unidad de análisis sería el estudio o determinación de una tasa o proporción. Esta proporción es resultado del objetivo planteado por la empresa.

Unidad de análisis (UA) —→ Tasa o proporción de viviendas del sector de la zona 5 que demanda el servicio de Internet inalámbrico.

3.2.1.3. Tarea 3: Determinación de la unidad de información o unidad informativa (UI)

La unidad de información o unidad informativa (UI), provee información de las unidades de análisis. En esta etapa de un diseño muestral aleatorio simple se debe definir quién suministrará la información para el proceso investigativo.

Ejemplo:

En el caso particular del ejemplo en estudio, la unidad informativa sería el jefe o jefa del hogar (persona, hombre o mujer a quien los demás miembros del hogar consideran como tal y quien toma las decisiones en el hogar).

Unidad informativa (UI) —————> Jefe o jefa de hogar de la vivienda

3.2.1.4. Tarea 4: Configuración del marco muestral

Una vez definida la población objetivo para el estudio, el paso siguiente es establecer como se va a llegar a ella. En esta etapa de un diseño muestral aleatorio simple, se construye el marco muestral que servirá de base para la selección de las unidades de muestreo que conformarán la muestra.

Ejemplo:

Al continuar con el ejemplo anterior, se procederá a la construcción de un marco de lista que contenga todas las viviendas pertenecientes al sector. Esta tarea requiere de tres actividades fundamentales:

- a. Preparación del material cartográfico que servirá para la ubicación geográfica de las unidades de muestreo (aplicable al presente caso práctico).
- b. Recorrido de campo en el área de cobertura de la encuesta, a fin de asignar los códigos correspondientes a cada vivienda que conformará el marco muestral (aplicable al presente caso práctico).
- c. Construcción y ordenamiento del marco muestral (aplicable a cualquier caso).

A continuación se detalla el marco muestral que servirá de base para el desarrollo del presente caso práctico. En el se incluyen dos columnas, la primera

identifica el número de orden de la vivienda en el universo (NOU) o código de vivienda (según el recorrido de campo), la segunda, la variable demanda del servicio de Internet en la vivienda (DSI). La variable anterior, es desconocida por el investigador, por lo tanto no se especifica.

Cuadro 2

Marco muestral

Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta

NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI
1		34		67		100		133		166	
2		35		68		101		134		167	
3		36		69		102		135		168	
4		37		70		103		136		169	
5		38		71		104		137		170	
6		39		72		105		138		171	
7		40		73		106		139		172	
8		41		74		107		140		173	
9		42		75		108		141		174	
10		43		76		109		142		175	
11		44		77		110		143		176	
12		45		78		111		144		177	
13		46		79		112		145		178	
14		47		80		113		146		179	
15		48		81		114		147		180	
16		49		82		115		148		181	
17		50		83		116		149		182	
18		51		84		117		150		183	
19		52		85		118		151		184	
20		53		86		119		152		185	
21		54		87		120		153		186	
22		55		88		121		154		187	
23		56		89		122		155		188	
24		57		90		123		156		189	
25		58		91		124		157		190	
26		59		92		125		158		191	
27		60		93		126		159		192	
28		61		94		127		160		193	
29		62		95		128		161		194	
30		63		96		129		162		195	
31		64		97		130		163		196	
32		65		98		131		164		197	
33		66		99		132		165		198	
										199	
										200	
										201	
										202	
										203	
										204	
										205	
										206	
										207	
										208	
										209	
										210	
										211	
										212	
										213	
										214	
										215	
										216	
										217	
										218	
										219	
										220	
										221	
										222	
										223	
										224	
										225	
										226	
										227	
										228	
										229	
										230	
										231	

NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI		
132		177		222		267		312		357		402	
133		178		223		268		313		358		403	
134		179		224		269		314		359		404	
135		180		225		270		315		360		405	
136		181		226		271		316		361		406	
137		182		227		272		317		362		407	
138		183		228		273		318		363		408	
139		184		229		274		319		364		409	
140		185		230		275		320		365		410	
141		186		231		276		321		366		411	
142		187		232		277		322		367		412	
143		188		233		278		323		368		413	
144		189		234		279		324		369		414	
145		190		235		280		325		370		415	
146		191		236		281		326		371		416	
147		192		237		282		327		372		417	
148		193		238		283		328		373		418	
149		194		239		284		329		374		419	
150		195		240		285		330		375		420	
151		196		241		286		331		376		421	
152		197		242		287		332		377		422	
153		198		243		288		333		378		423	
154		199		244		289		334		379		424	
155		200		245		290		335		380		425	
156		201		246		291		336		381		426	
157		202		247		292		337		382		427	
158		203		248		293		338		383		428	
159		204		249		294		339		384		429	
160		205		250		295		340		385		430	
161		206		251		296		341		386		431	
162		207		252		297		342		387		432	
163		208		253		298		343		388		433	
164		209		254		299		344		389		434	
165		210		255		300		345		390		435	
166		211		256		301		346		391		436	
167		212		257		302		347		392		437	
168		213		258		303		348		393		438	
169		214		259		304		349		394		439	
170		215		260		305		350		395		440	
171		216		261		306		351		396		441	
172		217		262		307		352		397		442	
173		218		263		308		353		398		443	
174		219		264		309		354		399		444	
175		220		265		310		355		400		445	
176		221		266		311		356		401		446	

NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI		
447		492		537		582		627		672		717	
448		493		538		583		628		673		718	
449		494		539		584		629		674		719	
450		495		540		585		630		675		720	
451		496		541		586		631		676		721	
452		497		542		587		632		677		722	
453		498		543		588		633		678		723	
454		499		544		589		634		679		724	
455		500		545		590		635		680		725	
456		501		546		591		636		681		726	
457		502		547		592		637		682		727	
458		503		548		593		638		683		728	
459		504		549		594		639		684		729	
460		505		550		595		640		685		730	
461		506		551		596		641		686		731	
462		507		552		597		642		687		732	
463		508		553		598		643		688		733	
464		509		554		599		644		689		734	
465		510		555		600		645		690		735	
466		511		556		601		646		691		736	
467		512		557		602		647		692		737	
468		513		558		603		648		693		738	
469		514		559		604		649		694		739	
470		515		560		605		650		695		740	
471		516		561		606		651		696		741	
472		517		562		607		652		697		742	
473		518		563		608		653		698		743	
474		519		564		609		654		699		744	
475		520		565		610		655		700		745	
476		521		566		611		656		701		746	
477		522		567		612		657		702		747	
478		523		568		613		658		703		748	
479		524		569		614		659		704		749	
480		525		570		615		660		705		750	
481		526		571		616		661		706		751	
482		527		572		617		662		707		752	
483		528		573		618		663		708		753	
484		529		574		619		664		709		754	
485		530		575		620		665		710		755	
486		531		576		621		666		711		756	
487		532		577		622		667		712		757	
488		533		578		623		668		713		758	
489		534		579		624		669		714		759	
490		535		580		625		670		715		760	
491		536		581		626		671		716		761	

NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI		
762		807		852		897		942		987		1032	
763		808		853		898		943		988		1033	
764		809		854		899		944		989		1034	
765		810		855		900		945		990		1035	
766		811		856		901		946		991		1036	
767		812		857		902		947		992		1037	
768		813		858		903		948		993		1038	
769		814		859		904		949		994		1039	
770		815		860		905		950		995		1040	
771		816		861		906		951		996		1041	
772		817		862		907		952		997		1042	
773		818		863		908		953		998		1043	
774		819		864		909		954		999		1044	
775		820		865		910		955		1000		1045	
776		821		866		911		956		1001		1046	
777		822		867		912		957		1002		1047	
778		823		868		913		958		1003		1048	
779		824		869		914		959		1004		1049	
780		825		870		915		960		1005		1050	
781		826		871		916		961		1006		1051	
782		827		872		917		962		1007		1052	
783		828		873		918		963		1008		1053	
784		829		874		919		964		1009		1054	
785		830		875		920		965		1010		1055	
786		831		876		921		966		1011		1056	
787		832		877		922		967		1012		1057	
788		833		878		923		968		1013		1058	
789		834		879		924		969		1014		1059	
790		835		880		925		970		1015		1060	
791		836		881		926		971		1016		1061	
792		837		882		927		972		1017		1062	
793		838		883		928		973		1018		1063	
794		839		884		929		974		1019		1064	
795		840		885		930		975		1020		1065	
796		841		886		931		976		1021		1066	
797		842		887		932		977		1022		1067	
798		843		888		933		978		1023		1068	
799		844		889		934		979		1024		1069	
800		845		890		935		980		1025		1070	
801		846		891		936		981		1026		1071	
802		847		892		937		982		1027		1072	
803		848		893		938		983		1028		1073	
804		849		894		939		984		1029		1074	
805		850		895		940		985		1030		1075	
806		851		896		941		986		1031		1076	

NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI	NOU	DSI		
1077		1122		1167		1212		1257		1302		1347	
1078		1123		1168		1213		1258		1303		1348	
1079		1124		1169		1214		1259		1304		1349	
1080		1125		1170		1215		1260		1305		1350	
1081		1126		1171		1216		1261		1306		1351	
1082		1127		1172		1217		1262		1307		1352	
1083		1128		1173		1218		1263		1308		1353	
1084		1129		1174		1219		1264		1309		1354	
1085		1130		1175		1220		1265		1310		1355	
1086		1131		1176		1221		1266		1311		1356	
1087		1132		1177		1222		1267		1312		1357	
1088		1133		1178		1223		1268		1313		1358	
1089		1134		1179		1224		1269		1314		1359	
1090		1135		1180		1225		1270		1315		1360	
1091		1136		1181		1226		1271		1316		1361	
1092		1137		1182		1227		1272		1317		1362	
1093		1138		1183		1228		1273		1318		1363	
1094		1139		1184		1229		1274		1319		1364	
1095		1140		1185		1230		1275		1320		1365	
1096		1141		1186		1231		1276		1321		1366	
1097		1142		1187		1232		1277		1322		1367	
1098		1143		1188		1233		1278		1323		1368	
1099		1144		1189		1234		1279		1324		1369	
1100		1145		1190		1235		1280		1325		1370	
1101		1146		1191		1236		1281		1326		1371	
1102		1147		1192		1237		1282		1327		1372	
1103		1148		1193		1238		1283		1328		1373	
1104		1149		1194		1239		1284		1329		1374	
1105		1150		1195		1240		1285		1330		1375	
1106		1151		1196		1241		1286		1331		1376	
1107		1152		1197		1242		1287		1332		1377	
1108		1153		1198		1243		1288		1333		1378	
1109		1154		1199		1244		1289		1334		1379	
1110		1155		1200		1245		1290		1335		1380	
1111		1156		1201		1246		1291		1336		1381	
1112		1157		1202		1247		1292		1337		1382	
1113		1158		1203		1248		1293		1338		1383	
1114		1159		1204		1249		1294		1339		1384	
1115		1160		1205		1250		1295		1340		1385	
1116		1161		1206		1251		1296		1341		1386	
1117		1162		1207		1252		1297		1342		1387	
1118		1163		1208		1253		1298		1343		1388	
1119		1164		1209		1254		1299		1344		1389	
1120		1165		1210		1255		1300		1345		1390	
1121		1166		1211		1256		1301		1346		1391	

Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

3.2.1.5. Tarea 5: Determinación del tamaño de la muestra piloto (n_p)

La muestra piloto, también llamada muestra experimental o pre-muestra, es importante porque en ella se hacen las primeras mediciones respecto a los parámetros que no se conocen o que se conocen pero se duda de ellos. Entre sus propósitos se encuentran: obtener los estadígrafos básicos que servirán para determinar la muestra definitiva (por falta de éstos a nivel censal), probar el instrumento de recopilación de información (boleta), probar las actitudes del informante (rechazo, no respuesta, etc.) y probar la eficiencia y eficacia de los encuestadores (empadronadores).

Para determinar el tamaño de la muestra piloto puede considerarse entre el 1 y el 5 por ciento del tamaño de la población objeto de estudio (puede ser mayor si se considera conveniente), este tamaño dependerá del criterio de cada investigador.

La muestra piloto tiene las siguientes características:

- a. No es representativa, significativa y confiable.
- b. Su tamaño no importa, ya que no es resultado de la aplicación de un algoritmo básico para su propósito.
- c. Permite obtener estadígrafos básicos.
- d. Permite evaluar el instrumento de recopilación de información (boleta).
- e. Permite evaluar a los informantes.
- f. Permite evaluar a los encuestadores (empadronadores).

Ejemplo:

De acuerdo con el ejemplo en estudio, se considerará el 1.5 por ciento de tamaño de muestra en relación al universo total (1,391 viviendas que conforman el marco de muestreo).

1,391 viviendas por 0.015 = 20.865 —————> redondeado = 21 viviendas

3.2.1.6. Tarea 6: Selección y/o extracción de unidades de muestreo en 4 muestras piloto

Una vez definido el tamaño de la muestra piloto, deben seleccionarse de manera aleatoria cuatro muestras piloto (tamaño óptimo recomendado). Esta selección se realiza con el propósito de evaluar cuál de ellas es la más conveniente para el estudio.

La cantidad de muestras piloto a seleccionar en esta etapa puede variar de acuerdo a las necesidades y características de cada proceso investigativo, por lo general, es recomendable considerar más de una muestra piloto para el desarrollo de esta etapa.

Para la selección de las unidades de muestreo que conformarán las cuatro muestras piloto de esta etapa, el investigador podrá utilizar algún método de selección aleatoria, entre estos: tabla de números aleatorios, calculadora científica o algún software informático especial para este propósito (SPSS, R, Excel, entre otros).

Ejemplo:

Para continuar con el ejemplo, se procederá a la selección de cuatro muestras piloto (n_p) del marco de muestreo construido con anterioridad. Para ello, se utilizará el resultado de la función Ran# de una calculadora científica multiplicado por el total de viviendas del marco de muestreo (sin reemplazamiento).

$$\boxed{\begin{array}{c} \text{Tecla de} \\ \text{calculadora RAN\#} \end{array}} + \boxed{\begin{array}{c} \text{Tecla} \\ = \end{array}} = \text{Número aleatorio entre 0 y 1.}$$

$$\boxed{\text{Número aleatorio}} \times \boxed{\text{Total de la Población}} = \text{Unidad de muestreo seleccionada.}$$

A continuación se muestra el cuadro resultante de la selección de 4 muestras piloto. Se incluyen dos columnas, la primera identifica el número de orden de la vivienda en la muestra piloto (NOMP), la segunda, el número de orden de la vivienda en el universo (NOU). La selección se realizó sin reemplazamiento.

Cuadro 3
Muestras piloto seleccionadas
Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta

Muestra Piloto 1		Muestra Piloto 2		Muestra Piloto 3		Muestra Piloto 4	
NOM	NOU	NOM	NOU	NOM	NOU	NOM	NOU
1	1282	1	719	1	807	1	909
2	312	2	1240	2	485	2	71
3	264	3	1257	3	5	3	257
4	536	4	1212	4	155	4	382
5	1221	5	777	5	792	5	471
6	296	6	1207	6	170	6	1090
7	1275	7	1364	7	1152	7	44
8	147	8	803	8	84	8	1011
9	613	9	428	9	531	9	1016
10	229	10	121	10	1105	10	1146
11	1115	11	29	11	364	11	1346
12	639	12	702	12	36	12	365
13	827	13	866	13	840	13	89
14	969	14	472	14	1265	14	677
15	59	15	1144	15	1321	15	299
16	1377	16	1301	16	1159	16	1317
17	1091	17	723	17	233	17	1118
18	86	18	1350	18	681	18	388
19	620	19	475	19	1337	19	789
20	358	20	1198	20	1015	20	77
21	1300	21	1123	21	1066	21	372

Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

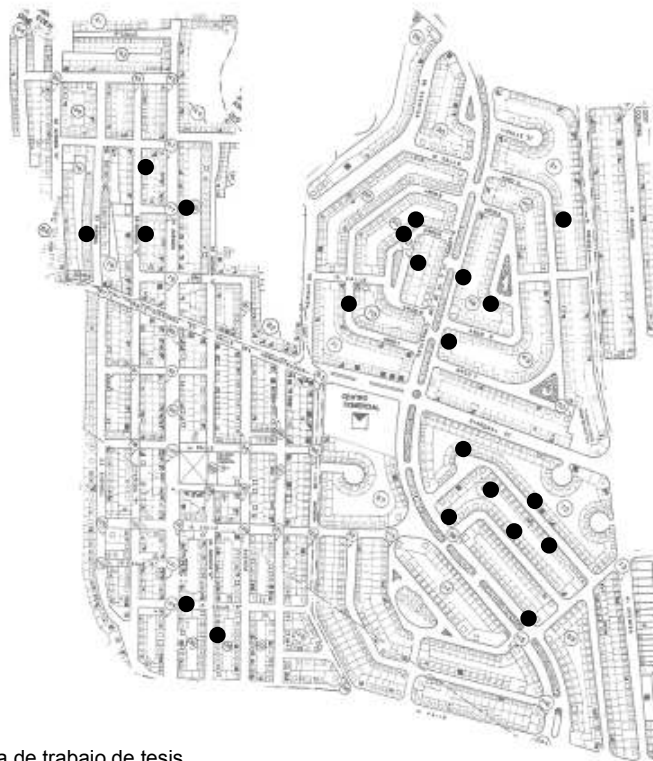
3.2.1.7. Tarea 7: Mapeo

La etapa de mapeo se refiere al tendido de las muestras piloto, es decir, la ubicación cartográfica de las cuatro muestras piloto seleccionadas en la etapa anterior. Esto se realiza con el propósito de evaluar las distancias, ubicación, vías de acceso, costos, etc. para la obtención de los datos.

Ejemplo:

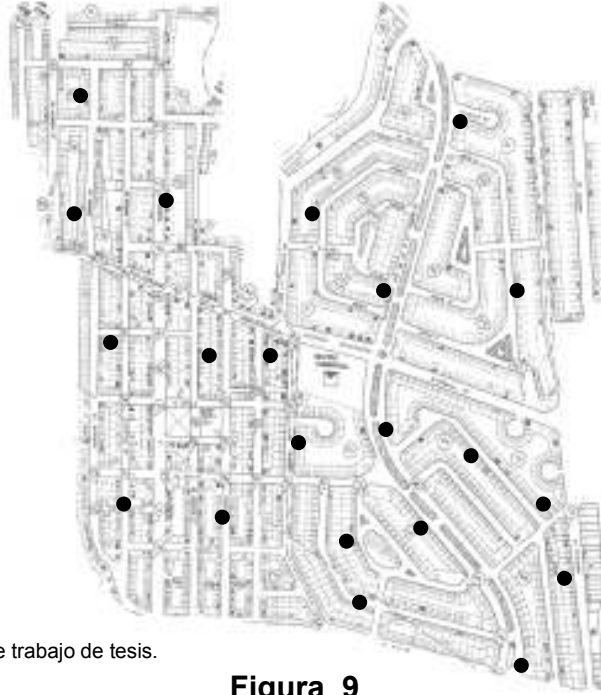
Al ubicar las unidades de muestreo pertenecientes a cada una de las muestras definidas en la etapa anterior, se obtiene la siguiente distribución:

Figura 7
Mapeo de muestra piloto 1
Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta



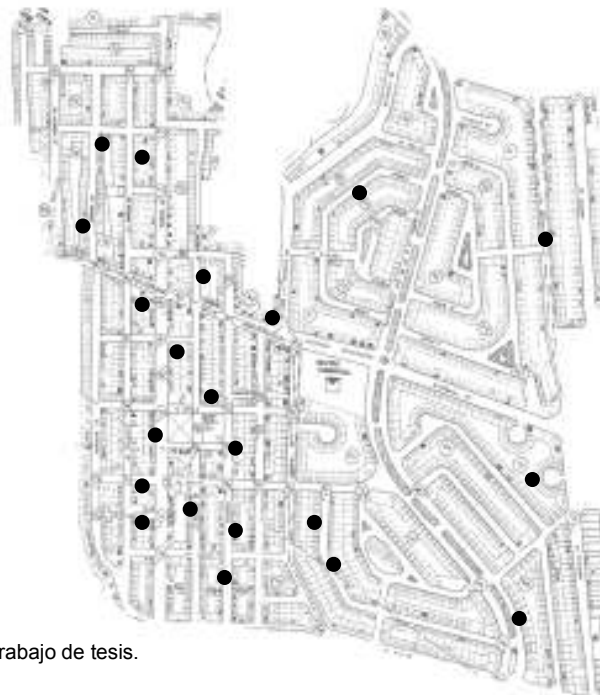
Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

Figura 8
Mapeo de muestra piloto 2,
Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

Figura 9
Mapeo de muestra piloto 3
Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

Figura 10
Mapeo de muestra piloto 4
Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

3.2.1.8. Tarea 8: Selección de la muestra piloto óptima

Luego de evaluada en la etapa de mapeo la ubicación cartográfica de las cuatro muestras piloto definidas, se procede a la selección de la muestra piloto óptima a emplear para la etapa de recolección de datos. Esta selección se realiza de acuerdo al criterio del investigador.

Ejemplo:

Para el caso hipotético de investigación de mercados por encuesta en estudio, se procederá a la selección de la muestra piloto 2, debido a que ésta muestra una distribución más uniforme de las unidades de muestreo en el mapa (ver figura 8).

Muestra piloto óptima \longrightarrow n_p 2

3.2.1.9. Tarea 9: Recopilación de datos en la muestra piloto

En esta etapa se recopila la información pertinente a la muestra piloto óptima definida en la etapa anterior, por lo que es una actividad propiamente de campo.

Ejemplo:

De acuerdo con el ejemplo en estudio, se procederá al proceso de recopilación de datos en la muestra piloto óptima definida en la etapa anterior. Para esta etapa, se utilizará un cuestionario estructurado en el que se incluirá la siguiente interrogante (variable principal de diseño muestral):

1.1. ¿Le gustaría contratar el servicio de Internet inalámbrico para su hogar o local comercial?

Si No

La pregunta anterior es de naturaleza dicotómica, ya que brinda al entrevistado únicamente dos alternativas de respuesta. Esto se realiza con el propósito de detectar el atributo de interés para el estudio.

3.2.2. Fase 2: La muestra

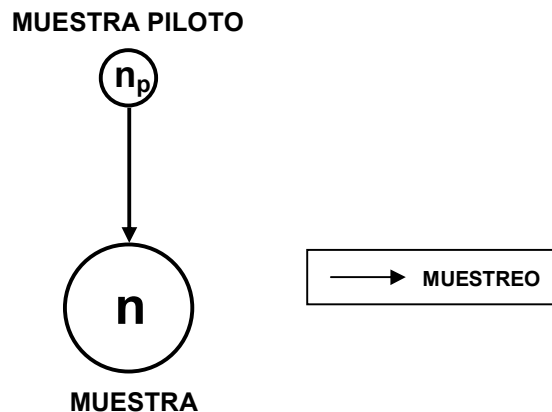
La segunda fase de un diseño muestral aleatorio simple es la relacionada con el cálculo, selección y recopilación de datos en la muestra definitiva. Esta fase comprende las siguientes actividades:

- a. Tabulación de la muestra piloto.
- b. Cálculo de estadígrafos en la muestra piloto.
- c. Selección de algoritmo para el cálculo del tamaño de la muestra.

- d. Asignación de parámetros muestrales.
 - i. Nivel de confiabilidad relativo (K).
 - ii. Valor de "Z" del nivel de confiabilidad (K_z).
 - iii. Error de muestreo relativo.
- e. Cálculo del tamaño de la muestra definitiva (n).
- f. Selección y/o extracción de "n" UPM'S en 4 muestras definitivas.
- g. Mapeo.
- h. Selección de la muestra definitiva óptima.
- i. Recopilación de datos en la muestra definitiva (empadronamiento).
- j. Tabulación de la muestra definitiva.
- k. Cálculo de estadígrafos en la muestra definitiva.

Figura 11

Esquematización de la segunda fase de un diseño muestral aleatorio simple para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta (La muestra)



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

3.2.2.1. Tarea 10: Tabulación de la muestra piloto

En esta etapa se tabulan o procesan los datos recopilados en la muestra piloto, ya sea en forma manual o utilizando algún software informático para captura de datos y creación de bases de datos (Excel, SPSS, etc).

Ejemplo:

De acuerdo con el ejemplo en estudio, para la tabulación de los datos recopilados en la muestra piloto se consideró el siguiente criterio técnico: colocar “1” si cumple el atributo de interés y “0” si no lo cumple. A continuación se muestra el tabular resultante:

Cuadro 4
Tabulación de la muestra piloto
Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta

NOM	NOU	DSI
1	719	0
2	1240	1
3	1257	0
4	1212	0
5	777	1
6	1207	0
7	1364	0
8	803	0
9	428	0
10	121	0
11	29	0
12	702	0
13	866	1
14	472	0
15	1144	1
16	1301	0
17	723	0
18	1350	0
19	475	0
20	1198	1
21	1123	0

Total 5

3.2.2.2. Tarea 11: Cálculo de estadígrafos en la muestra piloto

Entre las actividades relacionadas con esta etapa se encuentran: el cálculo de la media aritmética, la varianza, una proporción o una razón. Las operaciones a realizar dependerán del tipo de estimador investigado (un total, un promedio, una tasa o proporción o una razón).

A continuación se presentan los algoritmos relacionados con el cálculo de estadígrafos en la muestra piloto del ejemplo en estudio:

3.2.2.2.1. Algoritmos básicos para el cálculo de estadígrafos en la muestra piloto

3.2.2.2.1.1. Varianza o variancia (S^2)

En el caso particular del cálculo de la varianza en la muestra piloto de un diseño muestral aleatorio simple para la estimación de una proporción, el algoritmo a utilizar es el siguiente:

$$s_p^2 = \frac{n_p p_p q_p}{n_p - 1}$$

En donde:

s_p^2 = Varianza o variancia en la muestra piloto

p_p = Proporción de interés en la muestra piloto.

q_p = Antiproporción en la muestra piloto.

n_p = Número de observaciones en la muestra piloto.

3.2.2.1.2. Proporción (P)

Los algoritmos utilizados para el cálculo de una proporción y la antiproporción son los siguientes:

$$\text{Proporción} \quad P = \frac{A}{A + A'} \quad \text{Antiproporción} \quad P' = \frac{A'}{A + A'}$$

En donde:

P = Proporción.

P' = Antiproporción (proporción de elementos de la población que no posee el atributo de interés).

A = Parte de la población que posee el atributo de interés.

A' = Parte de la población que no posee el atributo de interés.

En muestreo por lo general a la proporción de interés se le asigna la letra "P" y a la antiproporción la letra "Q". En el caso particular del cálculo de una proporción en la muestra piloto de un diseño muestral aleatorio simple, el algoritmo a utilizar es el siguiente:

$$p_p = \frac{a_p}{n_p} \quad q_p = 1 - p_p$$

En donde:

p_p = Proporción de interés en la muestra piloto.

q_p = Antiproporción en la muestra piloto.

n_p = Número de observaciones en la muestra piloto.

a_p = Valores de interés observados en la muestra piloto.

Ejemplo:

Para el caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta, los estadígrafos básicos a calcular en esta etapa son: la proporción, la antiproporción y la varianza de la muestra piloto.

a. Algoritmos para el cálculo de la proporción y la antiproporción en n_p

$$p_p = \frac{a_p}{n_p} \quad q_p = 1 - p_p$$

En donde:

p_p = Proporción de interés en la muestra piloto.

q_p = Antiproporción en la muestra piloto.

n_p = Número de observaciones en la muestra piloto.

a_p = Valores de interés observados en la muestra piloto.

$$p_p = \frac{5}{21} \cdot 0.238095238 = \mathbf{0.2381}$$

$$q_p = 1 - 0.238095238 = 0.761904761 = \mathbf{0.7619}$$

b. Algoritmo para el cálculo de la varianza en n_p

$$S_p^2 = \frac{n_p p_p q_p}{n_p - 1}$$

En donde:

s_p^2 = Varianza o variancia en la muestra piloto

p_p = Proporción de interés en la muestra piloto.

q_p = Antiproporción en la muestra piloto.

n_p = Número de observaciones en la muestra piloto.

$$S_p^2 = \frac{21 \cdot 0.2381 \cdot 0.7619}{21 - 1} = \frac{3.80957619}{20} = 0.190478809 = \mathbf{0.1905}$$

3.2.2.3. Tarea 12: Selección de algoritmo para el cálculo del tamaño de la muestra

En esta etapa de un diseño muestral aleatorio simple para investigaciones de mercado por encuesta, se selecciona el algoritmo que servirá de base para el cálculo del tamaño de la muestra definitiva (según el estimador investigado).

a) Algoritmo para el cálculo del tamaño de la muestra para la determinación de una proporción

$$n = \frac{Np_pq_pK_z^2}{p_pq_pK_z^2 + e^2(N)}$$

En donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población o universo.

p_p = Proporción de interés en la muestra piloto.

q_p = Antiproporción en la muestra piloto.

K_z = Valor K en la escala de Z de una distribución normal de probabilidad correspondiente al nivel de confiabilidad asumido en el diseño muestral.

e = Error relativo máximo esperado (error muestral).

Ejemplo:

Debido a que el presente caso práctico de investigación de mercados por encuesta se encuentra estructurado para la determinación de una proporción, el algoritmo a utilizar es el siguiente:

$$n = \frac{Np_pq_pK_z^2}{p_pq_pK_z^2 + e^2(N)}$$

En donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población o universo.

p_p = Proporción de interés en la muestra piloto.

q_p = Antiproporción en la muestra piloto.

K_z = Valor K en la escala de Z de una distribución normal de probabilidad correspondiente al nivel de confiabilidad asumido en el diseño muestral.

e = Error relativo máximo esperado (error muestral).

3.2.2.4. Tarea 13: Asignación de parámetros muestrales

En esta etapa de un diseño muestral aleatorio simple, se definen y asignan los parámetros muestrales a emplear para el cálculo del tamaño de la muestra definitiva, según el nivel de confiabilidad asumido en el diseño muestral. Éstos dependerán del nivel de precisión esperado para las estimaciones.

Entre los parámetros muestrales a considerar en esta etapa se encuentran:

- a. Nivel de confiabilidad relativo (K).
- b. Valor de “ Z ” del nivel de confiabilidad (K_z).
- c. Error de muestreo relativo (e).

Ejemplo:

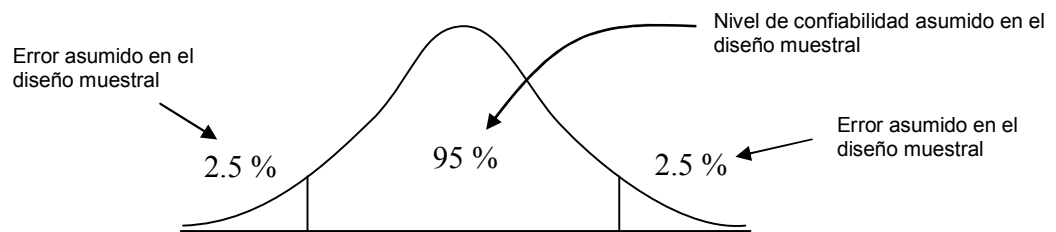
Para el caso práctico en estudio, se establecerá un nivel de confiabilidad del diseño muestral de 95 por ciento (para K). Por lo que los parámetros muestrales a considerar serían los siguientes:

- a. Nivel de confiabilidad relativo (K) = 0.95
- b. Valor de “ Z ” del nivel de confiabilidad (K_z) = 1.96
- c. Error de muestreo relativo (e) = 0.05

El valor K_z del nivel de confiabilidad asumido en el presente diseño muestral se obtiene utilizando la tabla de la distribución normal de probabilidad.

Las muestras en encuestas son a menudo lo suficiente grandes para que el estimador obtenido en ellas se distribuya aproximadamente de una manera normal. Es por esta y otras razones que en teoría de muestreo probabilístico la distribución a utilizar en la configuración de diseños muestrales es la distribución probabilística normal.

El valor $K_z = 1.96$ se obtuvo de la siguiente manera:



Valor a buscar en la tabla de la distribución normal estándar $0.50 - 0.025 = 0.475$

Z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07
.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279
.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675
.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064
.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443
.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808
.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157
.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486
.7	.2580	.2612	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794
.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078
.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4803	.4803	.4808

Valor entero a considerar para el valor de K_z (1.9)

Valor decimal a considerar para el valor de K_z (.06)

Valor encontrado en la tabla 0.475

3.2.2.5. Tarea 14: Cálculo del tamaño de la muestra definitiva (n)

En la etapa de cálculo del tamaño de la muestra definitiva de un diseño muestral aleatorio simple, se utiliza el siguiente algoritmo:

a) Algoritmo para el cálculo del tamaño de la muestra definitiva para estimar una proporción

$$n = \frac{N p_p q_p K_z^2}{p_p q_p K_z^2 + e^2 (N)}$$

En donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población o universo.

p_p = Proporción de interés en la muestra piloto.

q_p = Antiproporción en la muestra piloto.

K_Z = Valor K en la escala de Z de una distribución normal de probabilidad correspondiente al nivel de confiabilidad asumido en el diseño muestral.

e = Error relativo máximo esperado (error muestral).

Ejemplo:

Para el caso hipotético 1 de investigación de mercados por encuesta, el tamaño de muestra definitiva sería el siguiente:

Algoritmo a utilizar:

$$n = \frac{N p_p q_p K_z^2}{p_p q_p K_z^2 + e^2 (N)}$$

En donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población o universo.

p_p = Proporción de interés en la muestra piloto.

q_p = Antiproporción en la muestra piloto.

K_z = Valor K en la escala de Z de una distribución normal de probabilidad correspondiente al nivel de confiabilidad asumido en el diseño muestral.

e = Error relativo máximo esperado (error muestral)

Sustitución de datos:

$$n = \frac{(1391) \cdot (0.2381) \cdot (0.7619) \cdot (1.96)^2}{(0.2381) \cdot (0.7619) \cdot (1.96)^2 + (0.05)^2 \cdot (1391)} = 232.2216 = \mathbf{232 \text{ viviendas}}$$

n = 232 viviendas

3.2.2.6. Tarea 15: Selección y/o extracción de “n” UPM’S en 4 muestras definitivas

Una vez definido el tamaño de la muestra definitiva, deben seleccionarse de manera aleatoria, al igual que en la fase 1 con las muestras piloto, cuatro muestras definitivas. Esta selección se realiza con el propósito de evaluar cuál de ellas es la más conveniente para el estudio.

Ejemplo:

De acuerdo con el ejemplo en estudio, se procederá a la selección de cuatro muestras definitivas (n) del marco de muestreo. Para ello, se utilizará el resultado de la función Ran# de una calculadora científica multiplicado por el total de viviendas del marco de muestreo.

Uso de calculadora científica en la generación de números aleatorios:

$$\boxed{\text{Tecla de calculadora RAN\#}} + \boxed{\text{Tecla =}} = \text{Número aleatorio entre 0 y 1.}$$

$$\boxed{\text{Número aleatorio}} \times \boxed{\text{Total de la Población}} = \text{Unidad de muestreo seleccionada.}$$

A continuación se muestra el cuadro resultante de la selección de 4 muestras definitivas. Se incluyen dos columnas, la primera identifica el número de orden de la vivienda en la muestra (NOM), la segunda, el número de orden de la vivienda en el universo (NOU). No se consideran las viviendas seleccionadas anteriormente en la muestra piloto (sin reemplazamiento).

Cuadro 5

Muestras definitivas seleccionadas

Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta

Muestra definitiva 1		Muestra definitiva 2		Muestra definitiva 3		Muestra definitiva 4	
NOM	NOU	NOM	NOU	NOM	NOU	NOM	NOU
1	488	1	879	1	863	1	257
2	1269	2	1159	2	1290	2	371
3	810	3	531	3	669	3	677
4	1251	4	1009	4	16	4	171
5	660	5	927	5	796	5	1124
6	414	6	1195	6	76	6	891
7	615	7	310	7	724	7	487
8	765	8	530	8	525	8	841
9	731	9	25	9	1341	9	1210
10	516	10	755	10	630	10	327
11	727	11	21	11	486	11	554
12	1280	12	898	12	797	12	726
13	197	13	309	13	1340	13	1061
14	1361	14	1190	14	598	14	406
15	26	15	1301	15	517	15	288
16	871	16	1162	16	591	16	99
17	549	17	1196	17	67	17	1305
18	271	18	550	18	298	18	352
19	1033	19	1287	19	378	19	1045
20	786	20	943	20	1072	20	852

Muestra definitiva 1		Muestra definitiva 2		Muestra definitiva 3		Muestra definitiva 4	
NOM	NOU	NOM	NOU	NOM	NOU	NOM	NOU
21	630	21	256	21	933	21	1328
22	1167	22	917	22	623	22	1219
23	991	23	1068	23	915	23	9
24	245	24	1375	24	1068	24	586
25	796	25	290	25	375	25	1049
26	308	26	304	26	286	26	163
27	95	27	916	27	222	27	411
28	263	28	1227	28	813	28	374
29	1103	29	980	29	414	29	123
30	604	30	910	30	142	30	348
31	857	31	158	31	771	31	1346
32	1026	32	910	32	189	32	840
33	968	33	192	33	570	33	504
34	1340	34	43	34	1262	34	151
35	323	35	1074	35	164	35	1147
36	676	36	850	36	825	36	517
37	790	37	146	37	494	37	527
38	71	38	187	38	387	38	1186
39	683	39	1121	39	1136	39	1122
40	1024	40	491	40	513	40	361
41	985	41	1236	41	443	41	471
42	979	42	704	42	1017	42	306
43	349	43	1172	43	82	43	388
44	1288	44	221	44	541	44	1260
45	61	45	808	45	1125	45	461
46	1068	46	977	46	229	46	894
47	605	47	1170	47	997	47	1001
48	1089	48	1142	48	388	48	752
49	1292	49	271	49	1150	49	1317
50	1293	50	732	50	688	50	718
51	691	51	479	51	867	51	187
52	531	52	152	52	1327	52	826
53	275	53	434	53	1120	53	1339
54	197	54	475	54	1072	54	859
55	1276	55	862	55	318	55	1027
56	790	56	435	56	801	56	631
57	179	57	136	57	668	57	464
58	299	58	1349	58	1170	58	1376
59	709	59	380	59	1014	59	1390
60	856	60	900	60	355	60	602
61	1037	61	776	61	98	61	1334
62	1268	62	872	62	625	62	1296
63	875	63	1280	63	1349	63	300
64	855	64	747	64	544	64	137

Muestra definitiva 1

NOM	NOU
65	1288
66	45
67	1338
68	488
69	1388
70	1154
71	1247
72	763
73	738
74	52
75	87
76	3
77	722
78	1202
79	479
80	117
81	472
82	435
83	181
84	526
85	285
86	365
87	1246
88	1216
89	1300
90	97
91	433
92	331
93	621
94	644
95	200
96	549
97	789
98	513
99	236
100	379
101	648
102	626
103	1277
104	340
105	1005
106	907
107	12
108	179

Muestra definitiva 2

NOM	NOU
65	906
66	1286
67	935
68	1290
69	621
70	1044
71	88
72	343
73	854
74	109
75	893
76	812
77	1068
78	971
79	1349
80	1345
81	597
82	780
83	460
84	1116
85	978
86	464
87	891
88	1055
89	179
90	1137
91	246
92	418
93	1089
94	978
95	503
96	238
97	1156
98	928
99	366
100	749
101	723
102	572
103	1391
104	501
105	205
106	987
107	480
108	171

Muestra definitiva 3

NOM	NOU
65	361
66	1009
67	229
68	1037
69	966
70	645
71	613
72	559
73	441
74	935
75	1269
76	1333
77	1334
78	1302
79	1334
80	920
81	256
82	237
83	599
84	981
85	920
86	1065
87	935
88	435
89	351
90	479
91	27
92	90
93	283
94	1026
95	934
96	1006
97	86
98	44
99	1158
100	78
101	280
102	969
103	1041
104	546
105	502
106	1248
107	948
108	829

Muestra definitiva 4

NOM	NOU
65	1303
66	869
67	311
68	319
69	385
70	828
71	1220
72	42
73	29
74	562
75	112
76	717
77	728
78	884
79	435
80	1329
81	269
82	1079
83	1232
84	499
85	104
86	1314
87	1059
88	47
89	1014
90	1347
91	1306
92	531
93	490
94	1060
95	377
96	1162
97	871
98	1247
99	416
100	860
101	653
102	265
103	254
104	356
105	545
106	1283
107	249
108	1382

Muestra definitiva 1		Muestra definitiva 2		Muestra definitiva 3		Muestra definitiva 4	
NOM	NOU	NOM	NOU	NOM	NOU	NOM	NOU
109	1008	109	947	109	786	109	756
110	170	110	626	110	324	110	40
111	241	111	869	111	63	111	1062
112	945	112	190	112	762	112	4
113	437	113	1302	113	390	113	1297
114	754	114	583	114	672	114	1112
115	1354	115	166	115	158	115	1074
116	1050	116	297	116	669	116	90
117	632	117	377	117	627	117	1222
118	646	118	1081	118	1057	118	968
119	967	119	580	119	693	119	25
120	1182	120	1236	120	431	120	407
121	48	121	1071	121	53	121	916
122	208	122	767	122	1363	122	1223
123	1300	123	744	123	363	123	880
124	549	124	888	124	437	124	107
125	62	125	1103	125	626	125	1043
126	853	126	409	126	948	126	346
127	745	127	1389	127	112	127	691
128	597	128	128	128	1065	128	1304
129	260	129	913	129	1061	129	895
130	635	130	1178	130	1075	130	1180
131	988	131	1147	131	1310	131	587
132	599	132	1370	132	606	132	778
133	207	133	497	133	1292	133	1271
134	1129	134	1046	134	665	134	1064
135	445	135	207	135	1023	135	848
136	558	136	806	136	857	136	1326
137	1137	137	802	137	394	137	408
138	1029	138	1003	138	795	138	987
139	88	139	192	139	838	139	674
140	1383	140	671	140	1055	140	839
141	1166	141	42	141	1276	141	933
142	151	142	1106	142	159	142	1047
143	952	143	396	143	784	143	1034
144	537	144	1093	144	218	144	279
145	1068	145	94	145	737	145	76
146	36	146	1311	146	285	146	420
147	285	147	1024	147	370	147	521
148	1226	148	192	148	444	148	626
149	384	149	653	149	597	149	738
150	909	150	111	150	902	150	1028
151	1114	151	786	151	849	151	806
152	1233	152	1385	152	1032	152	536

Muestra definitiva 1

NOM	NOU
153	18
154	1207
155	244
156	664
157	317
158	804
159	1145
160	492
161	581
162	21
163	792
164	14
165	1107
166	1366
167	683
168	48
169	238
170	222
171	1239
172	423
173	707
174	192
175	1041
176	829
177	458
178	240
179	1013
180	145
181	505
182	421
183	1374
184	892
185	707
186	637
187	97
188	679
189	595
190	1219
191	797
192	1071
193	237
194	925
195	248
196	868

Muestra definitiva 2

NOM	NOU
153	654
154	510
155	245
156	735
157	687
158	531
159	1278
160	896
161	1013
162	1268
163	904
164	477
165	612
166	949
167	275
168	1057
169	1298
170	798
171	998
172	704
173	723
174	924
175	720
176	538
177	359
178	826
179	555
180	89
181	1338
182	486
183	723
184	829
185	233
186	410
187	1313
188	667
189	256
190	290
191	577
192	335
193	1121
194	684
195	635
196	392

Muestra definitiva 3

NOM	NOU
153	548
154	188
155	1171
156	1023
157	310
158	504
159	1378
160	1358
161	647
162	336
163	610
164	331
165	844
166	997
167	145
168	813
169	385
170	853
171	1211
172	1371
173	818
174	620
175	142
176	368
177	373
178	274
179	889
180	1066
181	1006
182	784
183	666
184	409
185	1231
186	5
187	1140
188	1143
189	1091
190	29
191	1115
192	784
193	3
194	1255
195	1376
196	311

Muestra definitiva 4

NOM	NOU
153	1259
154	843
155	1332
156	1026
157	557
158	68
159	741
160	1255
161	1352
162	1230
163	474
164	431
165	1014
166	1358
167	184
168	912
169	1216
170	948
171	1093
172	136
173	69
174	465
175	605
176	1368
177	742
178	149
179	428
180	1348
181	768
182	877
183	53
184	578
185	263
186	636
187	1047
188	1211
189	1255
190	1009
191	701
192	783
193	997
194	1288
195	48
196	415

Muestra definitiva 1		Muestra definitiva 2		Muestra definitiva 3		Muestra definitiva 4	
NOM	NOU	NOM	NOU	NOM	NOU	NOM	NOU
197	1252	197	928	197	1195	197	665
198	1265	198	428	198	843	198	599
199	716	199	684	199	438	199	210
200	919	200	676	200	991	200	417
201	1126	201	1074	201	51	201	579
202	655	202	1034	202	1154	202	1351
203	277	203	145	203	616	203	1116
204	782	204	392	204	929	204	480
205	384	205	1163	205	666	205	807
206	1175	206	1127	206	614	206	1307
207	720	207	1071	207	329	207	549
208	1119	208	541	208	547	208	598
209	373	209	671	209	1176	209	804
210	869	210	1363	210	1	210	1038
211	1108	211	637	211	306	211	735
212	1086	212	698	212	287	212	49
213	867	213	836	213	933	213	443
214	960	214	745	214	755	214	1124
215	185	215	103	215	1234	215	1058
216	1378	216	256	216	1291	216	212
217	1092	217	897	217	518	217	540
218	55	218	997	218	199	218	85
219	483	219	1328	219	355	219	299
220	264	220	52	220	645	220	1331
221	1290	221	1200	221	1247	221	116
222	384	222	280	222	1341	222	496
223	827	223	1205	223	223	223	73
224	720	224	369	224	1054	224	910
225	68	225	549	225	373	225	886
226	1179	226	994	226	41	226	448
227	699	227	420	227	22	227	798
228	627	228	1170	228	30	228	1378
229	1354	229	1078	229	503	229	882
230	18	230	306	230	798	230	1111
231	1126	231	1022	231	909	231	41
232	1052	232	66	232	449	232	466

Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

3.2.2.7. Tarea 16: Mapeo

Al igual que en la fase 1 con las muestras piloto, la etapa de mapeo en la fase 2 se refiere al tendido de las muestras definitivas, es decir, la ubicación cartográfica de las cuatro muestras definitivas seleccionadas en la etapa anterior. Esto se realiza con el propósito de evaluar las distancias, ubicación, vías de acceso, costos, etc. para la obtención de los datos.

Ejemplo:

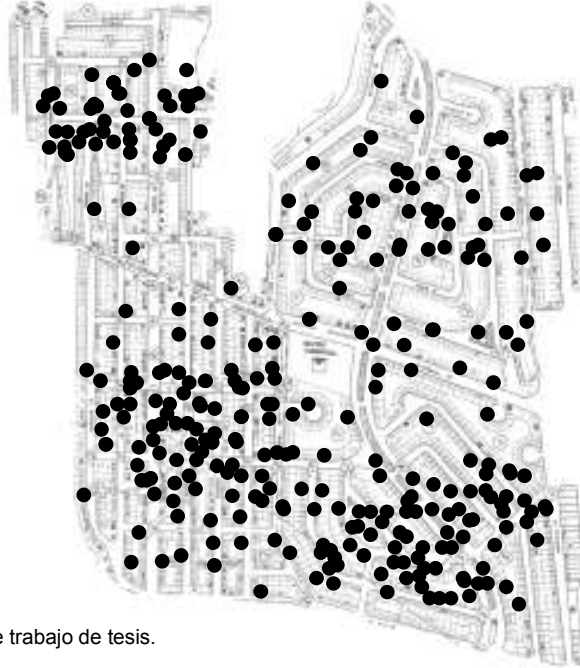
Al ubicar las unidades de muestreo pertenecientes a cada una de las muestras definidas en la etapa anterior, se obtiene la siguiente distribución:

Figura 12
Mapeo de muestra definitiva 1
Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

Figura 13
Mapeo de muestra definitiva 2
Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta



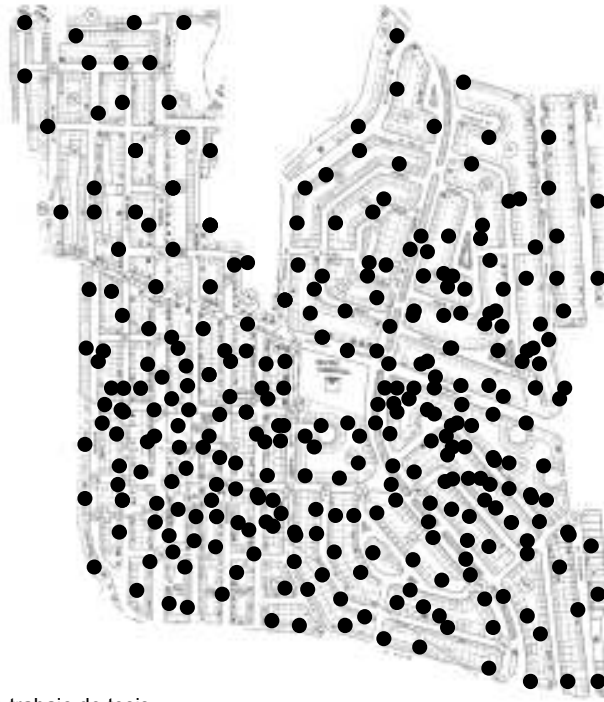
Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

Figura 14
Mapeo de muestra definitiva 3
Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

Figura 15
Mapeo de muestra definitiva 4
Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

3.2.2.8. Tarea 17: Selección de la muestra definitiva óptima

En esta etapa, al igual que en la fase 1 con las muestras pilotos, debe seleccionarse la muestra definitiva óptima que servirá para el proceso de recopilación de datos final. Esta selección se realiza de acuerdo al grado de conveniencia de la misma.

Ejemplo:

Para el caso hipotético 1 de investigación de mercados por encuesta en estudio, se procederá a la selección de la muestra definitiva 4, debido a que ésta muestra una distribución más uniforme.

Muestra piloto óptima \longrightarrow n_4

3.2.2.9. Tarea 18: Recopilación de datos en la muestra definitiva (empadronamiento)

La etapa de recopilación de la muestra definitiva es también conocida como etapa de empadronamiento. En esta etapa se recopila la información pertinente a la muestra definitiva óptima seleccionada en la etapa anterior.

Para el éxito de esta etapa, es importante que el recurso humano involucrado en el proceso sea capacitado respecto a los propósitos de la encuesta y los métodos de medición que se emplearán. Además, deben establecerse los mecanismos de control y supervisión necesarios y adecuados para los mismos. Por otro lado, el cuestionario a utilizar debe satisfacer al cien por ciento las necesidades de información que permitan medir y cumplir los objetivos del estudio, en este sentido, deberán incluirse interrogantes que tengan un alto grado de relación con la variable principal del diseño muestral, a fin de mejorar las estimaciones en el proceso inferencial.

La etapa de recolección de la muestra definitiva coincide con la tarea 7 del proceso de investigación de mercados, y en muchos sentidos, es el centro del proceso de investigación de mercados.

Ejemplo:

De acuerdo con el ejemplo en estudio, en esta etapa se procederá a la recopilación de datos en la muestra óptima definida en la etapa anterior. Al igual que en la fase de pre-muestreo, el cuestionario a utilizar deberá incluir la siguiente interrogante (variable principal de diseño muestral):

1.2. ¿Le gustaría contratar el servicio de Internet inalámbrico para su hogar o local comercial?

Si No

3.2.2.10. Tarea 19: Tabulación de la muestra definitiva

En esta etapa se tabulan o procesan los datos recopilados en la muestra definitiva, ya sea en forma manual o utilizando algún software informático para captura de datos y creación de bases de datos (Excel, SPSS, etc).

Ejemplo:

De acuerdo con el ejemplo en estudio, se procederá a la tabulación de los datos recopilados en la muestra óptima definida para el estudio. De igual manera que en la tabulación de la muestra piloto, se consideró el siguiente criterio técnico: colocar “1” si cumple el atributo de interés y “0” si no lo cumple. A continuación se muestra el tabular resultante.

Cuadro 6

Tabulación de la muestra definitiva

Caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta

Muestra definitiva 4			Muestra definitiva 4			Muestra definitiva 4		
NOM	NOU	DSI	NOM	NOU	DSI	NOM	NOU	DSI
1	258	0	6	891	0	11	554	0
2	371	0	7	487	0	12	726	0
3	677	0	8	841	0	13	1061	0
4	171	0	9	1210	0	14	406	0
5	1124	1	10	327	0	15	288	1

Muestra definitiva 4

NOM	NOU	DSI
16	99	0
17	1305	0
18	352	0
19	1045	0
20	852	0
21	1328	0
22	1219	0
23	9	0
24	586	0
25	1049	0
26	163	1
27	411	1
28	374	0
29	123	1
30	348	1
31	1346	0
32	840	0
33	504	0
34	151	0
35	1147	0
36	517	0
37	527	0
38	1186	0
39	1122	0
40	361	0
41	471	0
42	306	0
43	388	1
44	1260	0
45	461	0
46	894	0
47	1001	0
48	752	0
49	1317	0
50	718	0
51	187	0
52	826	1
53	1339	0
54	859	0
55	1027	0
56	631	0

Muestra definitiva 4

NOM	NOU	DSI
57	464	0
58	1376	0
59	1390	0
60	602	0
61	1334	0
62	1296	0
63	300	0
64	137	1
65	1303	0
66	869	0
67	311	1
68	319	0
69	385	0
70	828	0
71	1220	0
72	42	0
73	29	0
74	562	0
75	112	0
76	717	0
77	728	0
78	884	0
79	435	0
80	1329	0
81	269	1
82	1079	0
83	1232	0
84	499	0
85	104	0
86	1314	1
87	1059	1
88	47	0
89	1014	0
90	1347	0
91	1306	0
92	531	1
93	490	0
94	1060	0
95	377	0
96	1162	1
97	871	1

Muestra definitiva 4

NOM	NOU	DSI
98	1247	0
99	416	0
100	860	0
101	653	0
102	265	0
103	254	0
104	356	0
105	545	0
106	1283	0
107	249	0
108	1382	0
109	756	1
110	40	0
111	1062	0
112	4	1
113	1297	1
114	1112	1
115	1074	0
116	90	0
117	1222	0
118	968	1
119	25	0
120	407	0
121	916	0
122	1223	0
123	880	1
124	107	0
125	1043	0
126	346	0
127	691	0
128	1304	1
129	895	0
130	1180	0
131	587	0
132	778	0
133	1271	0
134	1064	1
135	848	0
136	1326	0
137	408	1
138	987	1

Muestra definitiva 4			Muestra definitiva 4			Muestra definitiva 4		
NOM	NOU	DSI	NOM	NOU	DSI	NOM	NOU	DSI
139	674	1	171	1093	0	203	1116	0
140	839	0	172	136	1	204	480	0
141	933	0	173	69	0	205	807	0
142	1047	1	174	465	0	206	1307	0
143	1034	0	175	605	0	207	579	0
144	279	1	176	1368	0	208	598	0
145	76	0	177	742	0	209	804	1
146	420	1	178	149	0	210	1038	0
147	521	0	179	428	0	211	735	0
148	626	0	180	1348	0	212	49	0
149	738	0	181	768	0	213	443	0
150	1028	0	182	877	0	214	1124	1
151	806	0	183	53	0	215	1058	1
152	536	1	184	578	0	216	212	0
153	1259	1	185	263	0	217	540	0
154	843	1	186	636	0	218	85	0
155	1332	0	187	1047	1	219	299	1
156	1026	0	188	1211	0	220	1331	0
157	557	0	189	1255	0	221	116	1
158	68	0	190	1009	0	222	496	0
159	741	0	191	701	1	223	73	1
160	1254	0	192	783	0	224	910	0
161	1352	1	193	997	0	225	886	1
162	1230	1	194	1288	0	226	448	1
163	474	0	195	48	1	227	798	0
164	431	1	196	415	0	228	1378	1
165	1014	0	197	665	0	229	882	1
166	1358	1	198	599	0	230	1111	0
167	184	1	199	210	0	231	41	0
168	912	1	200	417	1	232	466	0
169	1216	0	201	579	0			
170	948	0	202	1351	0			
						Total		54

Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

3.2.2.11. Tarea 20: Cálculo de estadígrafos en la muestra definitiva

Luego de tabulada la muestra definitiva, se procede a la determinación de los estadígrafos necesarios para la fase de estimación o expansión-estimación. Entre los estadígrafos básicos a calcular en esta etapa se encuentran: la media

aritmética, la proporción y la antiproporción A continuación se describen los algoritmos aplicables a esta etapa:

a) Algoritmo para el cálculo de la media aritmética para estimar una proporción:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

En donde:

\bar{X} = Media aritmética.

X_i = Valores observados en la muestra definitiva.

n = Número de observaciones en la muestra definitiva.

b) Algoritmo para el cálculo de la proporción y la antiproporción

$$p = \frac{a}{n} \quad q = 1 - p$$

En donde:

p = Proporción de interés en la muestra definitiva.

q = Antiproporción en la muestra definitiva.

n = Número de observaciones en la muestra definitiva.

a = Valores de interés observados en la muestra definitiva.

Ejemplo:

Para el caso práctico 1 de investigación de mercados por encuesta, los estadígrafos básicos a calcular en esta etapa son: la media aritmética simple, la proporción y la antiproporción.

a) Algoritmo para el cálculo de la media aritmética de la variable X_i

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

En donde:

\bar{X} = Media aritmética.

X_i = Valores observados en la muestra definitiva.

n = Número de observaciones en la muestra definitiva.

Sustitución de datos

$$\bar{X} = \frac{54}{232} \cdot 0.23275862 = \mathbf{0.2328}$$

b. Algoritmo para el cálculo de la proporción y la antiproporción en n_p

$$p = \frac{a}{n} \quad q = 1 - p$$

En donde:

p = Proporción de interés en la muestra definitiva.

q = Antiproporción en la muestra definitiva.

n = Número de observaciones en la muestra definitiva.

a = Valores de interés observados en la muestra definitiva.

Sustitución de datos

$$p = \frac{54}{232} \cdot 0.23275862 = \mathbf{0.2328}$$

$$q = 1 - 0.23275862 = 0.767241379 = \mathbf{0.7672}$$

3.2.3. Fase 3: El proceso inferencial o expansión-estimación al universo

La tercera y última fase de un diseño muestral aleatorio simple, es la relacionada con el proceso inferencial o expansión-estimación al universo. Esta fase es una de las más importantes en muestreo y una de las menos aplicadas en procesos investigativos. Es importante destacar que al no realizar la misma, el muestreo está incompleto, por lo tanto está mal aplicado. Entre las actividades que comprende esta fase se encuentran:

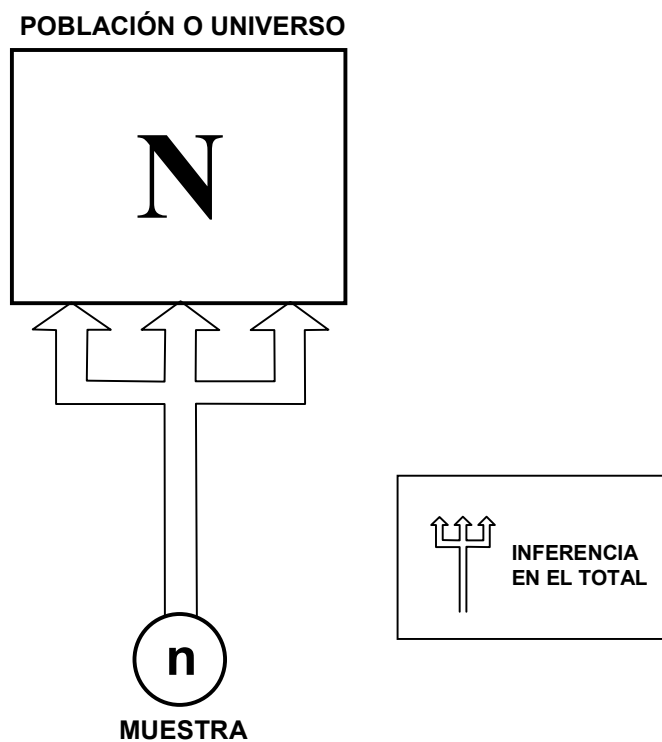
- a. Definición y determinación de los estimadores y su variabilidad.
 - i. Cálculo de la estimación puntual.
 - ii. Cálculo de la varianza del estimador puntual.
 - iii. Cálculo del error estándar de estimación.
 - iv. Construcción del intervalo de confianza.
- b. Cálculo de la precisión del muestreo.
- c. Informe del diseño muestral.

En una investigación de mercados por encuesta, estructurada bajo un diseño muestral aleatorio simple, la fase del proceso inferencial o expansión-estimación al universo debe ser aplicada a cada una de las interrogantes formuladas dentro del cuestionario aplicado en el proceso de recopilación de datos en la muestra definitiva. Los estadígrafos básicos a calcularse dependerán de las particularidades de cada interrogante planteada.

La precisión calculada para cada una de las interrogantes planteadas dentro del cuestionario dependerá del grado de relación existente entre la variable principal de diseño muestral y la interrogante objeto de análisis.

Figura 16

Esquematación de la fase del proceso inferencial o expansión-estimación al universo de un diseño muestral aleatorio simple para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

3.2.3.1. Tarea 21: Definición y determinación de los estimadores y su variabilidad

La etapa de definición y determinación de los estimadores y su variabilidad en un diseño muestral aleatorio simple, está integrada por las siguientes operaciones básicas:

- a. Cálculo de la estimación puntual.
- b. Cálculo de la varianza del estimador puntual.

- c. Cálculo del error estándar de estimación.
- d. Cálculo del intervalo de confianza.

Para el cálculo de la estimación puntual, la varianza del estimador puntual, el error estándar de estimación y el intervalo de confianza en un diseño muestral aleatorio simple se utilizan los siguientes algoritmos:

- a. Algoritmo para el cálculo de la estimación puntual, la varianza del estimador puntual, el error estándar de estimación y construcción del intervalo de confianza para la determinación de un total**

$$\hat{X}_{s_i} = N(\bar{X}_i) \pm K_z \left[\left(\frac{N * s_{x_i}}{\sqrt{n}} \right) \sqrt{\frac{N - n}{N}} \right]$$

En donde:

\hat{X}_{s_i} = Total estimado superior e inferior.

N = Tamaño de la población o universo.

n = Tamaño de la muestra definitiva.

\bar{X}_i = Media aritmética de la variable X_i calculada en la muestra definitiva.

K_z = Valor K en la escala de Z de una distribución normal de probabilidad correspondiente al nivel de confiabilidad asumido en el diseño muestral.

s_{x_i} = Desviación estándar de la variable X_i en la muestra definitiva.

b. Algoritmo para el cálculo de la estimación puntual, la varianza del estimador puntual, el error estándar de estimación y construcción del intervalo de confianza para la determinación de una media

$$\hat{\bar{X}}_{s_i} = \bar{X}_i \pm K_z \left[\left(\frac{s_{x_i}}{\sqrt{n}} \right) \sqrt{\frac{N-n}{N}} \right]$$

En donde:

$\hat{\bar{X}}_{s_i}$ = Total estimado superior e inferior.

n = Tamaño de la muestra definitiva.

\bar{X}_i = Media aritmética de la variable X_i calculada en la muestra definitiva.

K_z = Valor K en la escala de Z de una distribución normal de probabilidad correspondiente al nivel de confiabilidad asumido en el diseño muestral.

s_{x_i} = Desviación estándar de la variable X_i en la muestra definitiva.

c. Algoritmo para el cálculo de la estimación puntual, la varianza del estimador puntual, el error estándar de estimación y construcción del intervalo de confianza para la determinación de una proporción

$$\hat{P}_{s_i} = p \pm K_z \left[\sqrt{\left(\frac{pq}{n-1} \right) \left(\frac{N-n}{N} \right) + \frac{1}{2N}} \right]$$

En donde:

\hat{P}_{s_i} = Proporción estimada superior e inferior.

n = Tamaño de la muestra definitiva.

N = Tamaño de la población o universo.

p = Proporción de interés calculada en la muestra definitiva.

q = Antiproporción calculada en la muestra definitiva.

K_z = Valor K en la escala de Z de una distribución normal de probabilidad correspondiente al nivel de confiabilidad asumido en el diseño muestral.

d. Algoritmo para el cálculo de la estimación puntual, la varianza del estimador puntual, el error estándar de estimación y construcción del intervalo de confianza para la determinación de una razón

$$\hat{R}_{s_i} = r \pm K_z \left[\frac{\sqrt{\frac{N-n}{N}}}{\sqrt{n} * \bar{y}_i} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - 2r \sum_{i=1}^n X_i Y_i + r^2 \sum_{i=1}^n Y_i^2}{n-1}} \right]$$

En donde:

\hat{R}_{s_i} = Razón estimada superior e inferior.

r = Razón calculada en la muestra definitiva.

N = Tamaño de la población o universo.

n = Tamaño de la muestra definitiva.

x_i = Valores observados de la variable X_i en la muestra definitiva.

y_i = Valores observados de la variable Y_i en la muestra definitiva.

\bar{X}_{ip} = Media aritmética calculada en la muestra definitiva de la variable X_i .

\bar{y}_{ip} = Media aritmética calculada en la muestra definitiva de la variable Y_i .

K_z = Valor K en la escala de Z de una distribución normal de probabilidad correspondiente al nivel de confiabilidad asumido en el diseño muestral.

La construcción del intervalo de confianza se obtiene al sumarle y restarle a la estimación puntual, el resultado de multiplicar el error estándar de estimación por el valor K en la escala de Z de una distribución normal de probabilidad

correspondiente al nivel de confiabilidad asumido en el diseño muestral. Esta expresión se encuentra integrada en cada uno de los algoritmos anteriormente descritos.

$$\text{Límite superior: } L_s = EP + K_z(EE) \quad \text{Límite inferior: } L_i = EP - K_z(EE)$$

En donde:

L_s = Límite superior del intervalo.

L_i = Límite inferior del intervalo.

EP = Estimación puntual.

EE = Error estándar de estimación.

K_z = Valor K en la escala de Z de una distribución normal de probabilidad correspondiente al nivel de confiabilidad asumido en el diseño muestral.

Ejemplo:

Para el caso particular en estudio, se procederá a realizar las estimaciones correspondientes:

a. Algoritmo para el cálculo de la estimación puntual, la varianza del estimador puntual, el error estándar de estimación y construcción del intervalo de confianza para la determinación de una proporción

$$\hat{P}_{s_i} = p \pm K_z \left[\sqrt{\left(\frac{pq}{n-1}\right)\left(\frac{N-n}{N}\right) + \frac{1}{2N}} \right]$$

En donde:

\hat{P}_{s_i} = Proporción estimada superior e inferior.

n = Tamaño de la muestra definitiva.

N = Tamaño de la población o universo.

p = Proporción de interés calculada en la muestra definitiva.

q = Antiproporción calculada en la muestra definitiva.

K_z = Valor K en la escala de Z de una distribución normal de probabilidad correspondiente al nivel de confiabilidad asumido en el diseño muestral.

b. Sustitución de valores en el algoritmo seleccionado

$$\hat{P}_{si} = 0.2328 \pm 1.96 \left[\sqrt{\left(\frac{(0.2328)(0.7672)}{232 - 1} \right) \left(\frac{(1391-232)}{1391} \right)} + \frac{1}{2(1391)} \right]$$

$$\hat{P}_{si} = 0.2328 \pm 1.96 \left[\sqrt{\left(\frac{(0.17860416)}{231} \right) \left(\frac{1159}{1391} \right)} + \frac{1}{2782} \right]$$

$$\hat{P}_{si} = 0.2328 \pm 1.96 \left[\sqrt{\left((0.0007731781818) \right) \left(0.833213515 \right)} + 0.0003594536 \right]$$

$$\hat{P}_{si} = 0.2328 \pm 1.96 \left[\sqrt{0.0006442225109} + 0.0003594536305 \right]$$

$$\hat{P}_{si} = 0.2328 \pm 1.96 \left[0.025381538 + 0.0003594536305 \right]$$

$$\hat{P}_{si} = 0.2328 \pm 1.96 \left[0.025740992 \right] \leftarrow \text{EE = Error estándar de estimación}$$

c. Construcción del intervalo de confianza

$$\hat{P}_{si} = 0.2328 \pm 0.050452345 \begin{cases} \nearrow \hat{P}_s = 0.2832 & \text{Proporción superior} \\ \rightarrow \hat{P} = 0.2328 & \text{Proporción central} \\ \searrow \hat{P}_i = 0.1824 & \text{Proporción inferior} \end{cases}$$

Los resultados obtenidos representan las tasas o porcentajes de viviendas que demandan servicio de Internet inalámbrico (cifras estimadas).

3.2.3.2. Tarea 22: Cálculo de la precisión del muestreo

El siguiente paso en un diseño muestral aleatorio simple para investigaciones de mercado por encuesta, corresponde al cálculo del porcentaje de error con que se está estimando la variable en estudio, por debajo y por arriba del parámetro puntual determinado.

La precisión en muestreo se expresa matemáticamente a través del siguiente algoritmo:

$$\epsilon = \frac{EE}{\text{Estimado}}$$

En donde:

ϵ = Precisión.

EE = Error estándar de estimación.

Estimado = Estimador puntual observado en el proceso de estimación

Ejemplo:

La precisión correspondiente a las estimaciones obtenidas para el presente ejemplo sería la siguiente:

$$\epsilon = \frac{EE}{\text{Estimado}} = \frac{0.025740992}{0.2328} = 0.110571271 = 0.1106 = 11.06\%$$

3.2.3.3. Tarea 23: Informe del diseño muestral

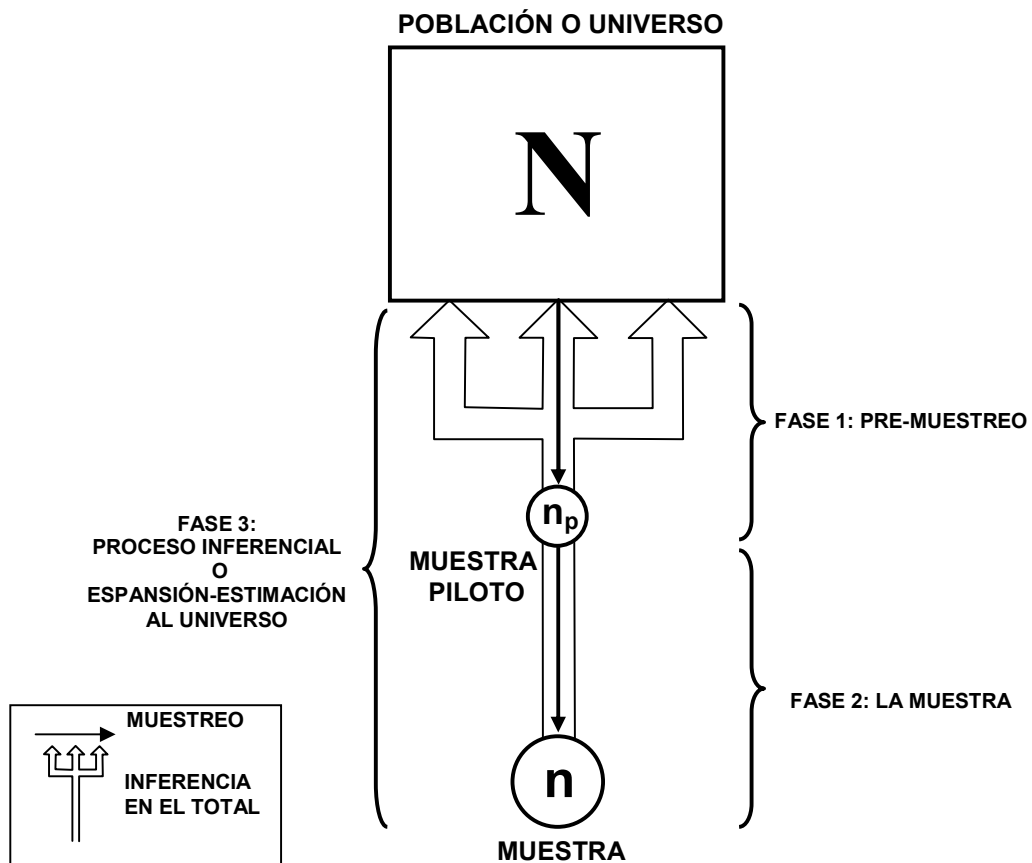
El informe del diseño muestral forma parte de la fase de comunicación de resultados del proceso de investigación de mercados. Éste debe ser incluido en forma de apartado (o sección) dentro del informe final de investigación. Entre los aspectos a considerar se encuentran:

- a. Diseño muestral aplicado: en esta parte del informe se describe el tipo de muestreo aplicado en el proceso investigativo; aleatorio simple, estratificado aleatorio, de conglomerados, etc.
- b. Período de referencia: periodicidad del proceso de encuesta por muestreo.
- c. Unidad de análisis: acá se describe la unidad de análisis del proceso.
- d. Marco muestral: acá se describe como se constituyó el marco muestral, es decir, las unidades de muestreo.
- e. Dominios de estudio: se refiere a la descripción del universo o los universos de estudio que formaron parte del proceso investigativo.
- f. La muestra: acá se describe cual fue el tamaño de muestra considerado y la forma en la que se calculó (algoritmo utilizado). Además, debe describirse el grado de confiabilidad asumido en el diseño muestral.
- g. Selección de la muestra: debe indicarse la forma en la fueron seleccionadas las unidades que conformaron la muestra. En el caso particular de un diseño muestral probabilístico, la selección de la muestra se realiza con métodos aleatorios de selección.
- h. Niveles de desagregación de los resultados y las estimaciones: acá se debe indicar para quien o quienes son validos los resultados obtenidos en el proceso inferencial.
- i. Interpretación del riesgo beta: en el muestreo probabilístico, siempre se incurre en el riesgo beta de la docimasia de hipótesis (error tipo II), es decir, considerar como cierto H_0 (hipótesis nula) cuando en realidad es falsa; en el caso particular de un diseño muestral aleatorio simple o estratificado

aleatorio, el riesgo se incurre al aseverar que el verdadero valor se encuentra dentro del intervalo de confianza estimado en el proceso inferencial, cuando en la realidad no es así.

Concluidas las fases, etapas y operaciones básicas de un diseño muestral aleatorio simple para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta, se presenta el esquema del diseño muestral en su conjunto.

Figura 17
Esquematización de un diseño muestral aleatorio simple para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

3.3. Diseño muestral estratificado aleatorio

El muestreo aleatorio simple es aplicado en procesos de investigación de mercados por encuesta, en todos aquellos casos en el que se sabe o se determina que la variable a investigar en el universo es altamente homogénea. El grado de homogeneidad de una variable está dado por el grado de variabilidad de la misma dentro de la población de interés (varianza).

Si el universo del cual se desea diseñar una muestra no es altamente homogéneo (en donde la varianza es baja o tiende a cero), una forma sencilla de obtener una muestra relativamente pequeña y además poder aplicar muestreo aleatorio simple, es fragmentar el universo total en subuniversos en el que los elementos dentro de el tengan características comunes; estos subuniversos se les denominan estratos.

En un universo heterogéneo es importante estratificar, ya que al agrupar las observaciones de acuerdo a características homogéneas, se reduce el número de selecciones (tamaño de muestra) y se contribuye a minimizar la varianza. La ventaja principal que puede obtenerse al estratificar es aumentar la precisión de las estimaciones al agrupar elementos con características comunes.

Los criterios de estratificación son de variada naturaleza y sería difícil enumerarlos, pero en la práctica del muestreo los más usuales son: edad, género, ingreso, nivel educativo, grupo étnico, nivel socioeconómico, etc.

Un diseño muestral estratificado aleatorio para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta consta de tres fases: a) estratificación y construcción de árbol de estratificación; b) aplicación del muestreo aleatorio simple en cada estrato, y c) el proceso inferencial o expansión-estimación al

universo total por medio del método de las estimaciones parciales o desagregadas.

A efecto de ejemplificar cada una de las actividades a desarrollar en el presente diseño muestral, se considerará el siguiente caso hipotético de investigación de mercados por encuesta:

Caso práctico 2

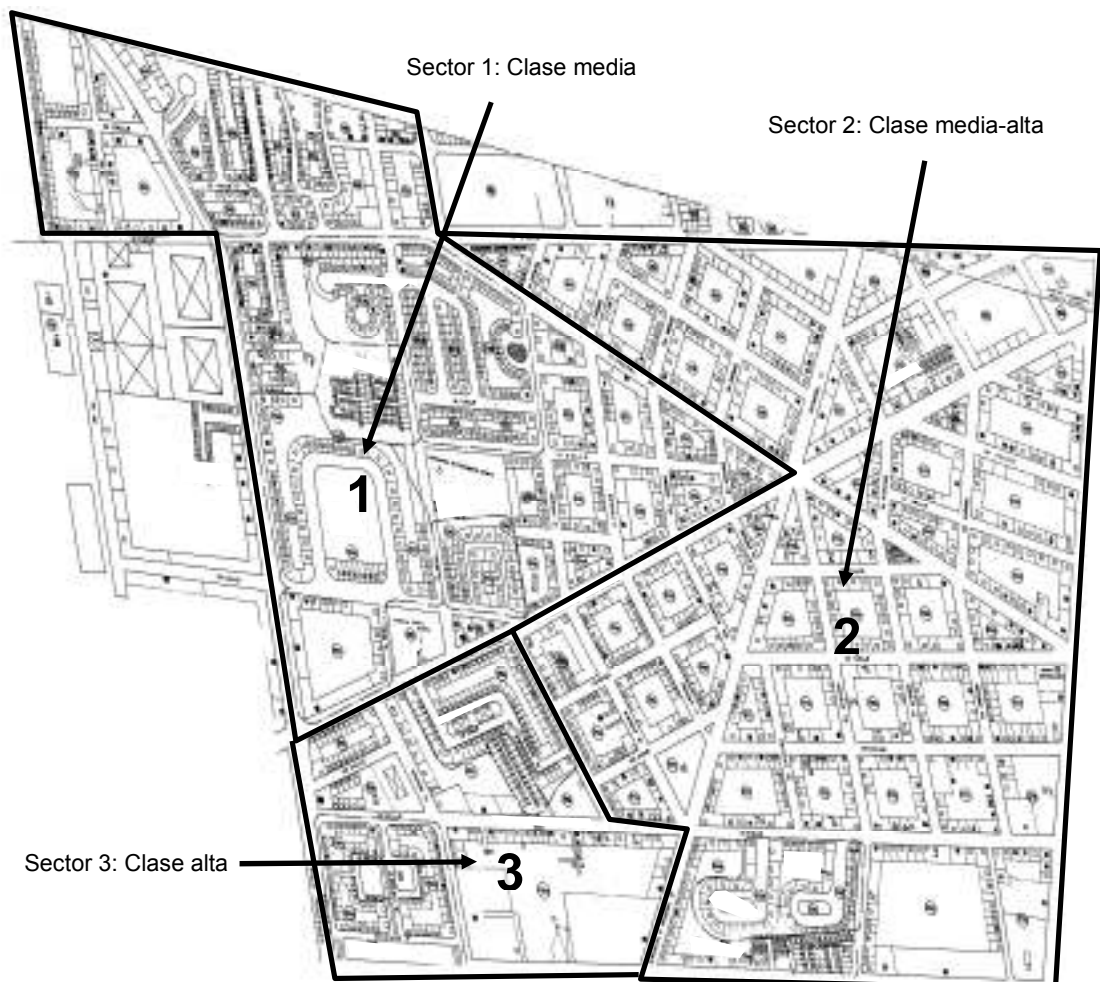
La empresa MEGASODA, es una empresa costarricense que opera en Guatemala desde el 2006. El gerente de mercadeo de la empresa, preocupado porque su producto líder “KOLITA” es poco conocido en el mercado guatemalteco, decide emprender un proceso de investigación de mercados por encuesta a efecto de desarrollar una campaña de divulgación para su producto. Para este propósito, contrata los servicios profesionales de una empresa especializada en la materia.

La información brindada por la empresa MEGASODA a la empresa de investigación de mercados es la siguiente:

- a. Problema: desconocimiento del producto KOLITA en el mercado guatemalteco.
- b. Objetivo: determinar el grado de conocimiento del producto KOLITA en un sector de la zona 11 de la Ciudad Capital integrado por tres niveles socioeconómicos, a fin de desarrollar una campaña de divulgación para el producto.
- c. Diseño de investigación: descriptiva.
- d. Método: encuesta por muestreo a través de un cuestionario estructurado aplicado por personas.

A continuación se presenta el mapa del sector identificado por la empresa para el desarrollo del proceso de investigación de mercados por encuesta (caso práctico 2). El sector está integrado por viviendas de tres niveles socioeconómicos: medio, medio-alto y alto.

Figura 18
Mapa del sector de la zona 11 definido para el proceso
de investigación de mercados por encuesta
(Caso práctico 2)



Fuente: Departamento de Cartografía, Instituto Nacional de Estadística INE.

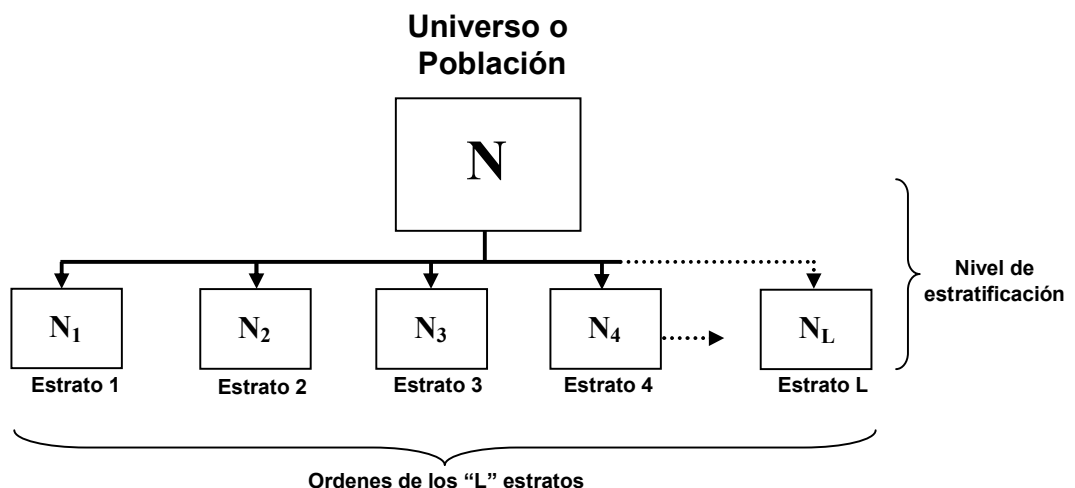
3.3.1. Fase 1: Estratificación y construcción de árbol de estratificación

El primer paso de un diseño muestral estratificado aleatorio consiste en fragmentar o estratificar el universo en “L” estratos (o subuniversos). Esto se realiza con el propósito de mejorar las estimaciones y además poder tener resultados a nivel de cada uno de los mismos.

Una vez fragmentado el universo, el siguiente paso consiste en elaborar un esquema representativo de la estratificación a través de un árbol de estratificación. El árbol de estratificación es muy parecido al árbol de probabilidades, y su propósito central es permitir, de manera rápida, dimensionar la estructura del muestreo en su conjunto.

Figura 19

Esquematación de la primera fase de un diseño muestral estratificado aleatorio para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta (Estratificación y construcción de árbol de estratificación)



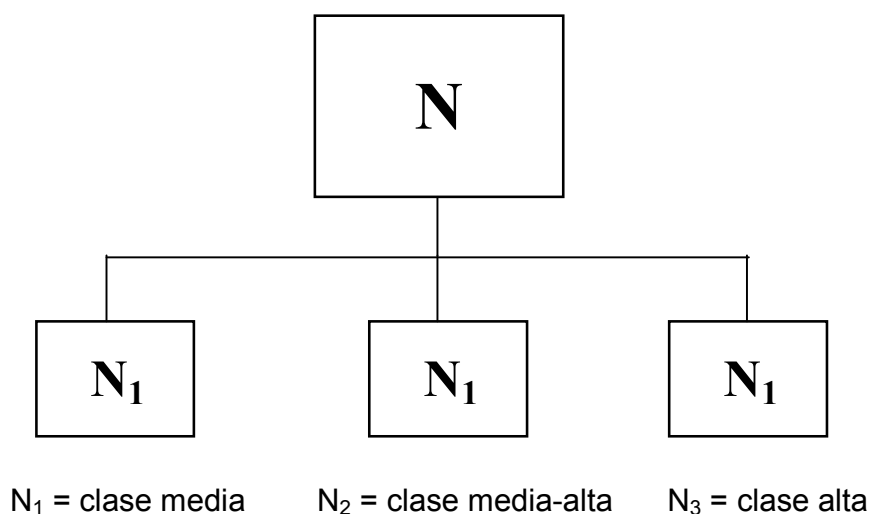
Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

En un árbol de estratificación, el componente vertical representa los niveles de estratificación y el componente horizontal los ordenes de los “L” estratos.

Ejemplo:

Para el caso práctico 2 de investigación de mercados por encuesta, se aplicó el criterio de estratificación relacionado con el nivel socioeconómico de las viviendas del sector. El árbol de estratificación quedaría de la siguiente manera:

Figura 20
Árbol de estratificación
Caso práctico 2 de investigación de mercados por encuesta



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

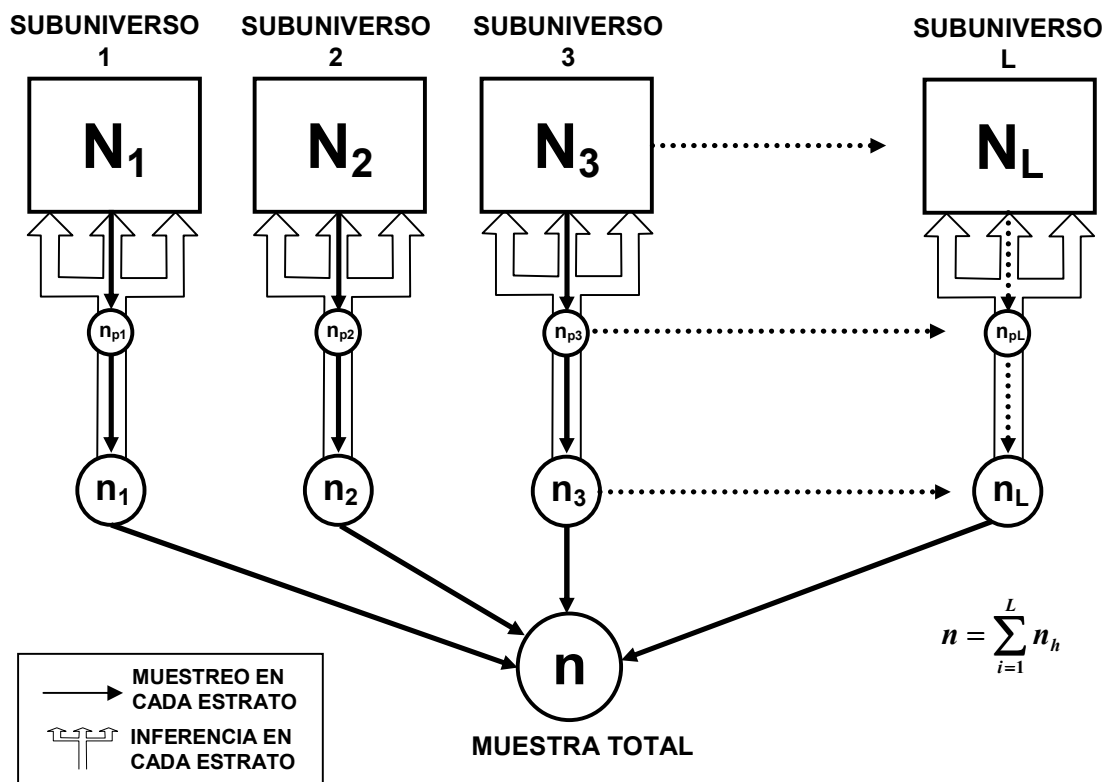
3.3.2. Fase 2: Aplicación del muestreo aleatorio simple en cada estrato

Luego de haber elaborado la estratificación y el árbol de estratificación, el paso siguiente consiste en aplicar el muestreo aleatorio simple en cada uno de los “L”

estratos definidos. La aplicación de las tres fases del muestreo aleatorio simple en la fase 2 de un diseño estratificado aleatorio, se realiza de manera conjunta en cada uno de los estratos, omitiendo la etapa de elaboración del informe del diseño muestral, debido a que ésta formará parte de la fase 3 del presente diseño muestral.

Figura 21

Esquematzación de la segunda fase de un diseño muestral estratificado aleatorio para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta (Aplicación del muestreo aleatorio simple en cada uno de los “L” estratos definidos)



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

Ejemplo:

Para el caso práctico 2 de investigación de mercados por encuesta, se ejecutó un muestreo aleatorio simple en cada uno de los "L" estratos definidos para el estudio. A continuación se presenta el cuadro resultante:

Cuadro 7
Resultados de la aplicación del muestreo aleatorio simple en los "L" estratos definidos
Caso hipotético 2 de investigación de mercados por encuesta

CLASE MEDIA		CLASE MEDIA-ALTA		CLASE ALTA	
Unidad de muestreo:	Viviendas del sector	Unidad de muestreo:	Viviendas del sector	Unidad de muestreo:	Viviendas del sector
Unidad de análisis:	Grado de conocimiento del producto "Kolita" en el sector	Unidad de análisis:	Grado de conocimiento del producto "Kolita" en el sector	Unidad de análisis:	Grado de conocimiento del producto "Kolita" en el sector
Unidad informativa:	Jefe o jefa del hogar	Unidad informativa:	Jefe o jefa del hogar	Unidad informativa:	Jefe o jefa del hogar
N	1518	N	825	N	326
n	348	n	167	n	68
P_i	0.1305	P_i	0.0923	P_i	0.0625
P	0.1711	P	0.1217	P	0.0813
P_s	0.2117	P_s	0.1511	P_s	0.1001
€	0.1211	€	0.1625	€	0.118

Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

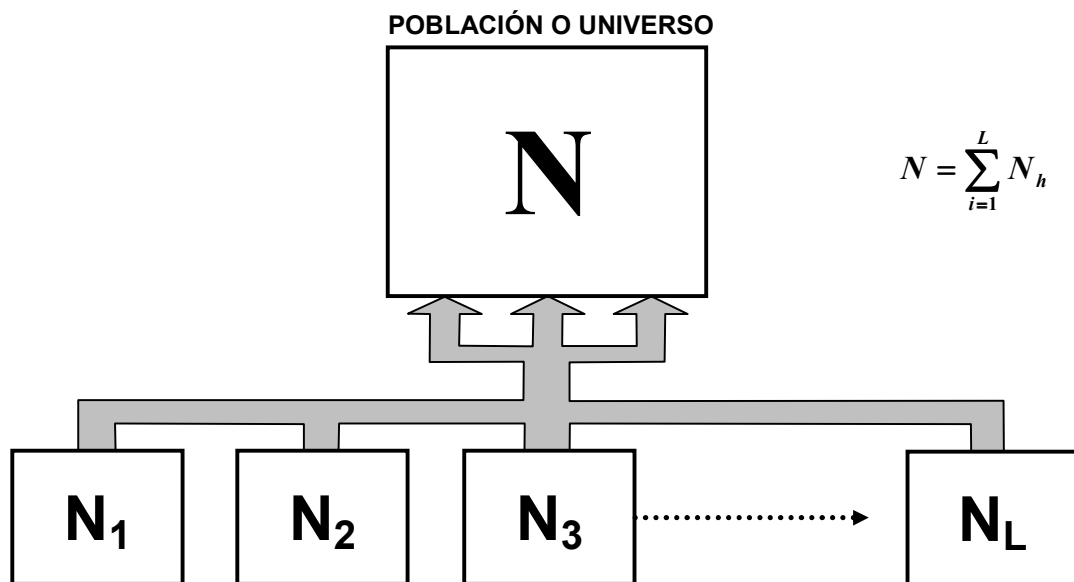
3.3.3. Fase 3: El proceso inferencial o expansión-estimación al universo total por medio del método de las estimaciones parciales o desagregadas

Esta fase incluye las siguientes actividades: a) construcción de árbol de valores absolutos, árbol de ponderación de los estratos y árbol de fracciones de

muestreo; b) definición y determinación de los estimadores por medio del método de las estimaciones parciales o desagregadas, y c) informe del diseño muestral.

Figura 22

Esquematización de la tercera fase de un diseño muestral estratificado aleatorio para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta (El proceso inferencial o expansión-estimación al universo total por medio del método de las estimaciones parciales o desagregadas)



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

3.3.3.1. Construcción de árbol de valores absolutos, árbol de ponderación de los estratos y árbol de fracciones de muestreo

Los árboles de estratificación pueden ser absolutos (valores absolutos) y relativos (de ponderaciones y fracciones). La construcción de los árboles de estratificación permiten facilitar los cálculos y control del proceso inferencial de la muestra. En el caso particular de un diseño muestral estratificado aleatorio se

construyen tres tipos de árboles: árbol de valores absolutos, árbol de ponderación de los estratos y árbol de fracciones de muestreo.

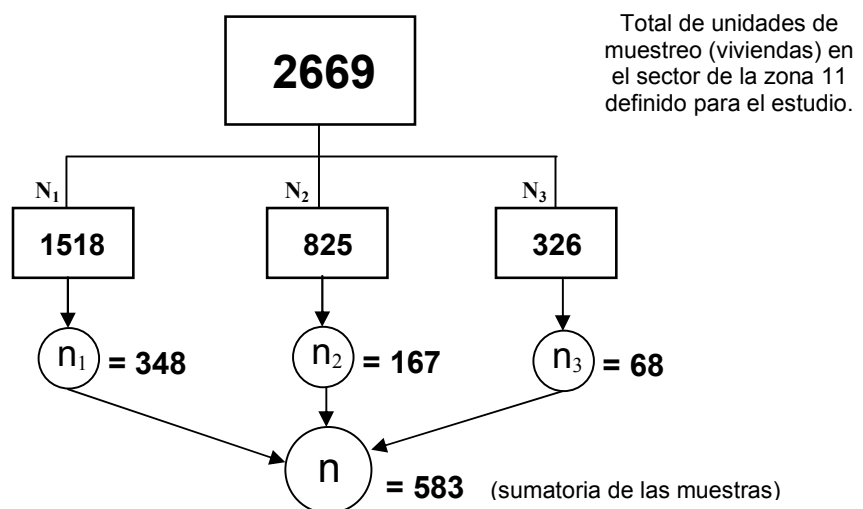
3.3.3.1.1. Árbol de valores absolutos

Para construir el árbol de valores absolutos es necesario contar con la siguiente información: cantidad de unidades absolutas pertenecientes al universo o población, cantidad de unidades absolutas pertenecientes a los “L” estratos y cantidad de unidades absolutas pertenecientes a cada tamaño de muestra calculado para cada uno de los “L” estratos.

Ejemplo:

De acuerdo con el ejemplo en estudio, el árbol de valores absolutos quedaría de la siguiente manera:

Figura 23
Ejemplo de construcción de árbol de valores absolutos
Caso práctico 2 de investigación de mercados por encuesta



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

3.3.3.1.2. Árbol de ponderación de los estratos

Luego de construido el árbol de valores absolutos, el paso siguiente es construir el árbol de ponderación de los estratos. El árbol de ponderación de los estratos es utilizado en muestreo para establecer la relación porcentual existente entre los “L” estratos definidos en la estratificación y el universo total, y por otro lado, la relación porcentual existente entre las “L” muestras calculadas para los estratos y la muestra total. Para su construcción se utilizan los siguientes algoritmos:

a. Algoritmo para el cálculo de la ponderación universo-estrato “h”

$$W_h = \frac{N_h}{N}$$

En donde:

W_h = Ponderación universo-estrato.

N_h = Tamaño del estrato “h”.

N = Tamaño del universo o población.

b. Algoritmo para el cálculo de la ponderación muestra del estrato “h”-muestra total

$$w_h = \frac{n_h}{n}$$

En donde:

w_h = Ponderación muestra del estrato “h”-muestra total.

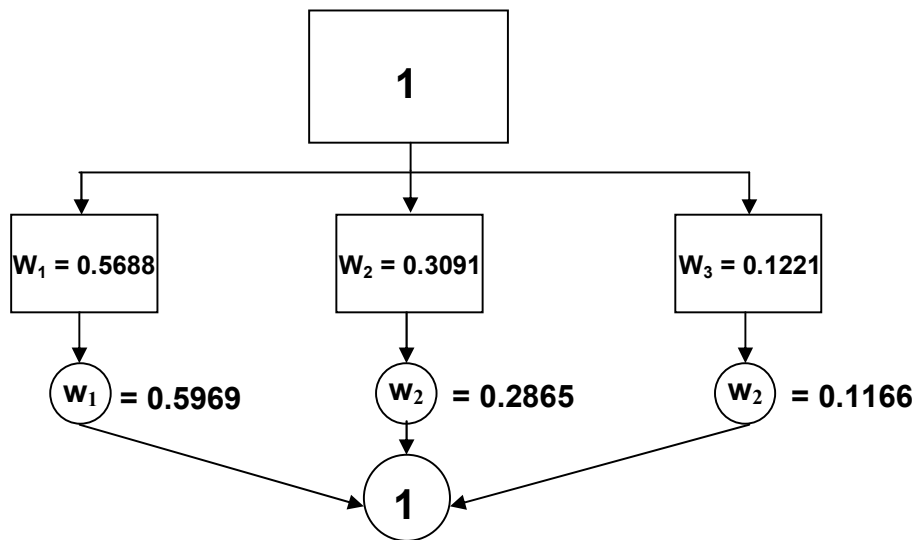
n_h = Tamaño de la muestra del estrato “h”.

n = Tamaño de la muestra total.

Ejemplo:

De acuerdo con el ejemplo en estudio, el árbol de ponderación de los estratos quedaría de la siguiente manera:

Figura 24
Ejemplo de construcción de árbol de ponderación de los estratos
Caso práctico 2 de investigación de mercados por encuesta



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

3.3.3.1.3. Árbol de fracciones de muestreo

El árbol de fracciones de muestreo, es utilizado en muestreo para establecer el grado de relación porcentual existente entre las “L” muestras calculadas y los estratos, y por otro lado, la relación porcentual existente entre la muestra total y el universo total. Para su construcción se utilizan los siguientes algoritmos:

a. Fracción muestra del estrato “h”-estrato

$$f_h = \frac{n_h}{N_h}$$

En donde:

f_h = Fracción muestra del estrato “h”-estrato.

n_h = Tamaño de la muestra del estrato “h”.

N_h = Tamaño del estrato.

b. Fracción muestra total-universo total

$$f = \frac{n}{N}$$

En donde:

f = Fracción muestra total-universo total.

n = Tamaño de la muestra total.

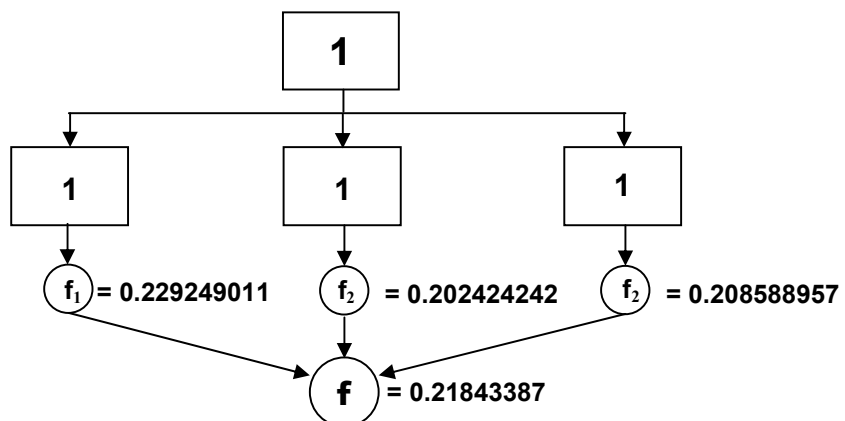
N = Tamaño del universo o población.

Ejemplo:

De acuerdo con el ejemplo en estudio, el árbol de fracciones de muestreo quedaría de la siguiente manera:

Figura 25

**Ejemplo de construcción de árbol de fracciones de muestreo
Caso práctico 2 de investigación de mercados por encuesta**



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

3.3.3.2. Definición y determinación de los estimadores por medio del método de las estimaciones parciales o desagregadas

Existen dos métodos aplicables a un diseño muestral estratificado aleatorio para la obtención de estimaciones a nivel de universo total: el método de las estimaciones parciales o desagregadas y el método de la estimación global o integrada. El primero, es utilizado cuando interesa obtener resultados o estimaciones a nivel de cada uno de los “L” estratos definidos para un estudio, es decir, con niveles de desagregación válidos y congruentes para cada uno de los estratos. El segundo, se utiliza únicamente cuando interesan las estimaciones en todo el universo completo y no en los estratos.

En un diseño muestral estratificado aleatorio para investigaciones de mercado por encuesta, es común utilizar el método de las estimaciones parciales o desagregadas, debido a que permite obtener información de cada uno de los estratos objeto de estudio.

La etapa de definición y determinación de los estimadores por medio del método de las estimaciones parciales o desagregadas, comprende el cálculo de la estimación puntual y la construcción del intervalo de confianza. Para este propósito se utilizan los siguientes algoritmos:

a. Algoritmo para el cálculo de la estimación puntual y construcción del intervalo de confianza para la determinación de un total (método de las estimaciones parciales o desagregadas)

Límite superior
$$\hat{X}_{is} = \sum_{h=1}^L \hat{X}_{ish}$$

Estimador puntual
$$\hat{X}_i = \sum_{h=1}^L \hat{X}_{ih}$$

Límite inferior
$$\hat{X}_{ii} = \sum_{h=1}^L \hat{X}_{iih}$$

En donde:

\hat{X}_{is} = Total estimado superior de la variable X_i .

\hat{X}_i = Total estimado puntual de la variable X_i .

\hat{X}_{ii} = Total estimado inferior de la variable X_i .

\hat{X}_{ish} = Total estimado superior de la variable X_i en el estrato h .

\hat{X}_{ih} = Total estimado puntual de la variable X_i en el estrato h .

\hat{X}_{iih} = Total estimado inferior de la variable X_i en el estrato h .

b. Algoritmo para el cálculo de la estimación puntual y construcción del intervalo de confianza para la determinación de una media (método de las estimaciones parciales o desagregadas)

Ponderación límite superior
$$\hat{X}_{is} = \sum_{h=1}^L \hat{X}_{ish} W_h$$

Ponderación puntual
$$\hat{X}_i = \sum_{h=1}^L \hat{X}_{ih} W_h$$

Ponderación límite inferior
$$\hat{X}_{ii} = \sum_{h=1}^L \hat{X}_{iih} W_h$$

En donde:

\hat{X}_{is} = Media estimada superior de la variable X_i .

\hat{X}_i = Media estimada puntual de la variable X_i .

\hat{X}_{ii} = Media estimada inferior de la variable X_i .

\hat{X}_{ish} = Media estimada superior de la variable X_i en el estrato h .

\hat{X}_{ih} = Media estimada puntual de la variable X_i en el estrato h .

\hat{X}_{iih} = Media estimada inferior de la variable X_i en el estrato h .

W_h = Ponderación universo-estrato.

c. Algoritmo para el cálculo de la estimación puntual y construcción del intervalo de confianza para la determinación de una proporción (método de las estimaciones parciales o desagregadas)

Ponderación límite superior $\hat{P}_{is} = \prod_{h=1}^L \hat{P}_{ish}^{W_h}$

Ponderación puntual $\hat{P}_i = \prod_{h=1}^L \hat{P}_{ih}^{W_h}$

Ponderación límite inferior $\hat{P}_{ii} = \prod_{h=1}^L \hat{P}_{iih}^{W_h}$

En donde:

\hat{P}_{is} = Proporción estimada superior de la variable X_i .

\hat{P}_i = Proporción estimada puntual de la variable X_i .

\hat{P}_{ii} = Proporción estimada inferior de la variable X_i .

\hat{P}_{ish} = Proporción estimada superior de la variable X_i en el estrato h .

\hat{P}_{ih} = Proporción estimada puntual de la variable X_i en el estrato h .

\hat{P}_{iih} = Proporción estimada inferior de la variable X_i en el estrato h .

W_h = Ponderación universo-estrato.

d. Algoritmo para el cálculo de la estimación puntual y construcción del intervalo de confianza para la determinación de una razón (método de las estimaciones parciales o desagregadas)

Ponderación límite superior $\hat{R}_s = \prod_{h=1}^L \hat{R}_{sh}^{W_h}$

Ponderación puntual $\hat{R} = \prod_{h=1}^L \hat{R}_h^{W_h}$

Ponderación límite inferior

$$\hat{R}_i = \prod_{h=1}^L \hat{R}_{ih}^{W_h}$$

En donde:

\hat{R}_s = Razón estimada superior.

\hat{R} = Razón estimada puntual.

\hat{R}_i = Razón estimada inferior.

\hat{R}_{sh} = Razón estimada superior en el estrato h.

\hat{R}_h = Razón estimada puntual en el estrato h.

\hat{R}_{ih} = Razón estimada inferior en el estrato h.

W_h = Ponderación universo-estrato.

Ejemplo:

Para el ejemplo en estudio, se procederá a la determinación de los estimadores a nivel poblacional por medio del método de las estimaciones parciales o desagregadas:

a. Ponderación límite superior

$$\hat{P}_{is} = \prod_{h=1}^L \hat{P}_{ish}^{W_h}$$

Sustitución de datos en el algoritmo

$$\hat{P}_{is} = (0.2117)^{0.5688} \times (0.1511)^{0.3091} \times (0.1001)^{0.1221}$$

$$\hat{P}_{is} = (0.413494773) \times (0.55758444) \times (0.755010516)$$

$$\hat{P}_{is} = 0.174073904 = 0.1741$$

b. Ponderación puntual

$$\hat{P}_i = \prod_{h=1}^L \hat{P}_{ih}^{W_h}$$

Sustitución de datos en el algoritmo:

$$\hat{P}_i = (0.1711)^{0.5688} \times (0.1217)^{0.3091} \times (0.0813)^{0.1221}$$

$$\hat{P}_i = (0.3663301) \times (0.521510813) \times (0.736074979)$$

$$\hat{P}_i = 0.140623524 = 0.1406$$

c. Ponderación límite inferior

$$\hat{P}_{ii} = \prod_{h=1}^L \hat{P}_{iih}^{W_h}$$

Sustitución de datos en el algoritmo:

$$\hat{P}_{ii} = (0.1305)^{0.5688} \times (0.0923)^{0.3091} \times (0.0625)^{0.1221}$$

$$\hat{P}_{ii} = (0.314021409) \times (0.478788649) \times (0.712815196)$$

$$\hat{P}_{ii} = 0.107171684 = 0.1071$$

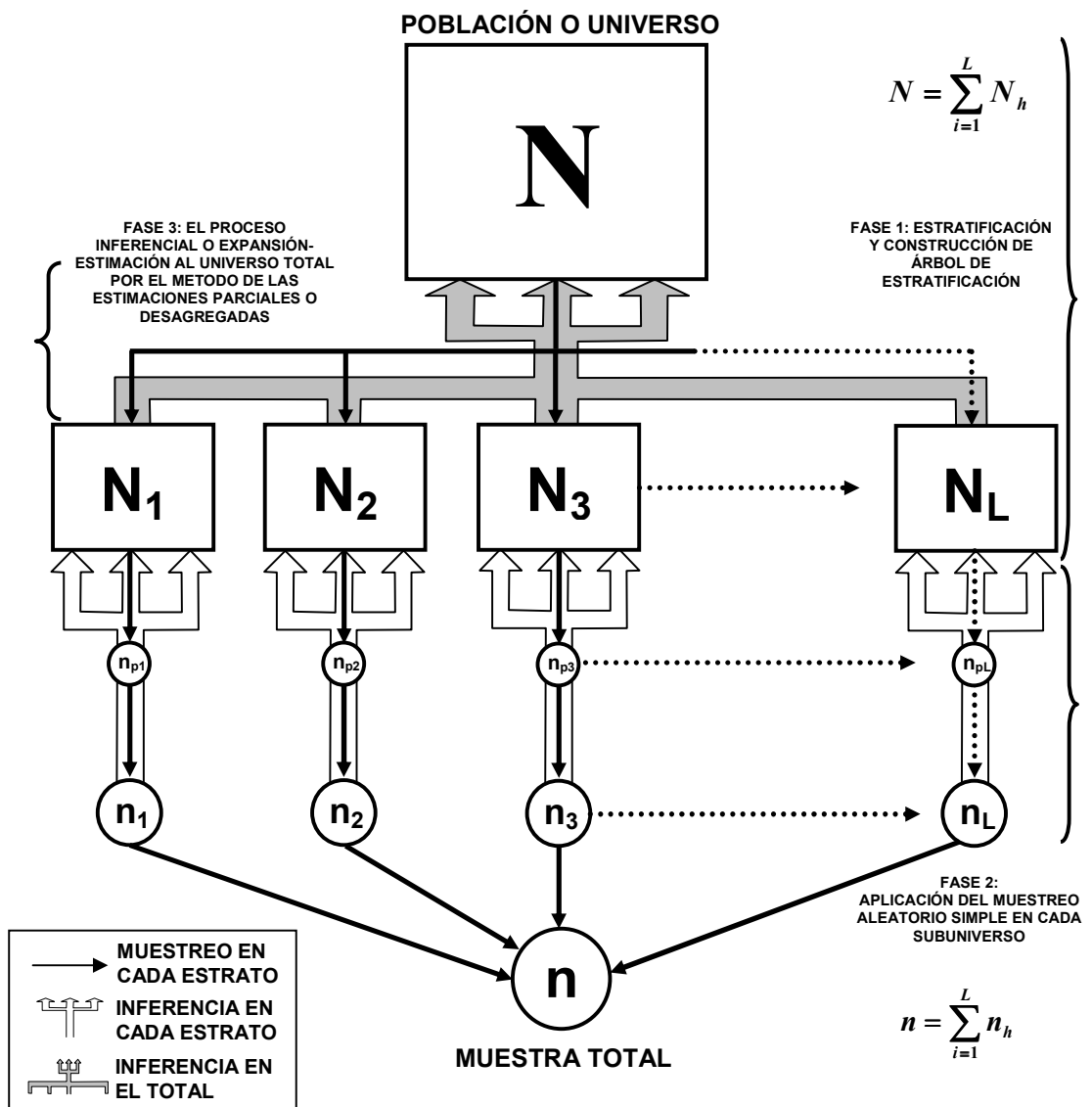
3.3.3.3. Informe del diseño muestral

En esta parte de un diseño muestral estratificado aleatorio, se procede a elaborar el informe pertinente al diseño muestral. Esta etapa se realiza tomando en consideración los mismos aspectos descritos en el la etapa de elaboración de informe del diseño muestral de un diseño muestral aleatorio simple. A

continuación se esquematizan las tres fases de un diseño muestral estratificado aleatorio:

Figura 26

Esquematización de un diseño muestral estratificado aleatorio para investigaciones de mercado de pequeña cobertura por encuesta (Método de las estimaciones parciales o desagregadas)



Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

Nota técnica:

En muestreo existe gran variabilidad de algoritmos aplicables a distintos diseños muestrales. Los algoritmos descritos en el presente trabajo de tesis, son los más usuales para la elaboración de diseños de muestrales aleatorios simples y estratificados aleatorios en procesos de investigaciones de mercado por encuesta.

Por otro lado, el rechazo en la obtención de información correspondiente a las unidades de muestreo definidas en un diseño muestral de tipo probabilístico puede tratarse de dos maneras: aumentando el tamaño de la muestra definitiva de acuerdo a la tasa de rechazo observada, o bien, sustituyendo la unidad de muestreo en la que se manifiesta el rechazo, por otra unidad de muestreo seleccionada del mismo sector (aleatoriamente). El tamaño de muestra definitiva calculado en un diseño muestral probabilístico, es el tamaño mínimo requerido para la medición de la variable principal de diseño muestral, por lo tanto, puede aumentarse si se considera conveniente.

Por último, la metodología en la construcción de marcos de muestreo para procesos de investigación de mercados por encuesta dependerá, en gran medida, del tipo de proceso investigativo objeto de estudio.

3.4. Presupuesto tentativo de la propuesta

La implementación de diseños muestrales de tipo probabilístico en procesos de investigación de mercados por encuesta requiere de los siguientes recursos financieros:

Cuadro 8
Presupuesto tentativo de la propuesta
Con base en la aplicación de un diseño muestral aleatorio simple

DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	TOTAL
Fase 1: Pre-muestreo		
1. Determinación de la unidad primaria de muestreo	Q0.00	Q0.00
2. Determinación de la unidad de análisis	Q0.00	Q0.00
3. Determinación de la unidad informativa	Q0.00	Q0.00
4. Configuración del marco muestral (dependerá del tipo de investigación)		
1 mapa de sector o área seleccionada para el estudio	Q80.00	Q80.00
Reproducción de material cartográfico para recorrido de campo	Q100.00	Q100.00
Papelería y útiles	Q200.00	Q200.00
2 actualizadores cartográficos	Q1,500.00	Q3,000.00
Transporte	Q250.00	Q250.00
5. Determinación del tamaño de la muestra piloto	Q0.00	Q0.00
6. Selección de cuatro muestras piloto	Q0.00	Q0.00
7. Mapeo		
Reproducción de material cartográfico para mapeo	Q100.00	Q100.00
8. Selección de la muestra piloto óptima	Q0.00	Q0.00
9. Recopilación de datos en la muestra piloto		
2 encuestadores	Q1,500.00	Q3,000.00
Papelería y útiles	Q200.00	Q200.00
Transporte	Q250.00	Q250.00
Fase 2: La muestra		
10. Tabulación de la muestra piloto	Q0.00	Q0.00
11. Cálculo de estadígrafos en la muestra piloto	Q0.00	Q0.00
12. Selección de algoritmo para el cálculo del tamaño de la muestra	Q0.00	Q0.00
13. Asignación de parámetros muestrales	Q0.00	Q0.00
14. Cálculo de la estimación burda de la variable	Q0.00	Q0.00
15. Cálculo del error muestral legal máximo permitido	Q0.00	Q0.00
16. Cálculo del tamaño tentativo de la muestra definitiva	Q0.00	Q0.00
17. Selección de cuatro muestras definitivas	Q0.00	Q0.00
18. Mapeo		
Reproducción de material cartográfico	Q100.00	Q100.00
19. Selección de la muestra definitiva óptima	Q0.00	Q0.00
20. Recopilación de datos en la muestra definitiva		
3 encuestadores	Q1,500.00	Q4,500.00
Papelería y útiles	Q200.00	Q200.00
21. Tabulación de la muestra definitiva	Q0.00	Q0.00
22. Cálculo de estadígrafos en la muestra definitiva	Q0.00	Q0.00
Fase 3: El proceso inferencial o expansión-estimación al universo		
23. Definición y determinación de los estimadores y su variabilidad	Q0.00	Q0.00

24. Cálculo de la precisión del muestreo	Q0.00	Q0.00
25. Informe del diseño muestral		
Papelería y útiles	Q150.00	Q150.00
Total		Q12,130.00

Fuente: elaboración propia de trabajo de tesis.

Las cifras descritas en el presupuesto anterior dependerán de las características propias de cada uno de los procesos de de investigación de mercados por encuesta aplicados por la empresa.

CONCLUSIONES

Después de completar la investigación sobre el tema se constituyó lo siguiente:

- a. Se afirma que la hipótesis es verdadera, ya que se comprobó que la falta de diseños muestrales probabilísticos en procesos de investigación de mercados por encuestas, provoca que la empresa de servicios de marketing objeto de estudio genere datos no representativos, significativos y confiables para la toma de decisiones de marketing.
- b. La falta de una base teórica y práctica que fundamente técnica y científicamente la prestación del servicio, para la obtención de datos representativos, significativos y confiables a nivel de población total (diseños muestrales probabilísticos), repercute en un bajo porcentaje de participación del servicio respecto al nivel de ventas de la empresa.
- c. La empresa objeto de estudio, al aplicar métodos no probabilísticos de muestreo en la prestación del servicio, imposibilita la realización de estimaciones científicas, debido a que los resultados obtenidos con métodos no probabilísticos de muestreo son interpretados únicamente a nivel muestral.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que la propuesta de aplicación del muestreo probabilístico como instrumento de medición en investigaciones de mercado por encuesta, sea implementada por la empresa a efecto de que los diseños muestrales aplicados por ésta sean técnica y científicamente fundamentados para la obtención de datos representativos, significativos y confiables para la toma de decisiones de marketing.
2. La empresa objeto de estudio, deberá garantizar la calidad de los datos recopilados en procesos de investigación de mercados por encuesta, a través de diseños muestrales probabilísticos técnica y científicamente fundamentados, así como un efectivo control y monitoreo del proceso de encuesta, para así incrementar la participación del servicio respecto al nivel de ventas.
3. Cumplir en su totalidad con las fases, etapas y operaciones básicas implicadas en la configuración de diseños muestrales probabilísticos de tipo aleatorio simple y estratificado aleatorio, para así poder presentar datos estimados a nivel poblacional respecto a las variables de interés en estudio, con fundamento científico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Azorin Poch, F. 1972. Curso de Muestreo y Aplicaciones. Primera edición, Madrid, España, Editorial Aguilar. 375 páginas.
2. Cochran W. 1971. Técnicas de Muestreo. Primera edición, México, Editorial Continental, S.A. 507 páginas.
3. Hair, J., Bush P. y Ortinau D. 2004. Investigación de Mercados. Segunda edición. México, Mcgraw-Hill Interamericana. 715 páginas.
4. Lininger, C.A. y Warwick. 1985. La Encuesta por Muestreo Teoría y Práctica. Quinta edición. México, Editorial Continental, S.A. 405 páginas.
5. Martínez Bencardino C. 1994. Estadística Comercial. Segunda edición, Colombia, Grupo Editorial Norma Educativa, 271 páginas.
6. Philip K. y Armstrong G. 2001. Marketing. Octava edición. México, Pearson Educación. 691 páginas.
7. Robledo Mérida, C. 2006. Técnicas y Proceso de la Investigación Científica. Guatemala, Litografía Mercagraf. 212 páginas.
8. Stanton, W., Michael E. y Bruce W. 1971. Fundamentos de Marketing, Onceava edición, México, Editorial McGraw Hill. 707 páginas.
9. Vásquez R. 1997. Investigación Documental. Segunda edición, Guatemala, Ediciones Mayte. 77 páginas.
10. Vásquez R. 2000. Métodos de Investigación Social. Segunda edición, Guatemala, Ediciones Mayte. 122 páginas.

ANEXOS

ANEXOS

Anexo 1: Formato de entrevista dirigida a encargado de la División de Apoyo en Áreas de Mercadeo



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

TRABAJO DE TESIS: EL MUESTREO PROBABILÍSTICO COMO INSTRUMENTO DE MEDICIÓN EN
INVESTIGACIONES DE MERCADO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE MARKETING

FORMATO DE ENTREVISTA DIRIGIDA AL ENCARGADO DE LA DIVISIÓN
DE APOYO EN ÁREAS DE MERCADEO

Nombre del entrevistado: _____ Fecha: _____

Puesto de trabajo: _____

Temáticas principales a considerar en la entrevista

1. Planificación de la encuesta:

1.1. ¿Cómo se inicia la prestación del servicio de investigación de mercados por encuesta? _____

1.2. ¿Quién es el responsable directo de la administración logística en la prestación del servicio de investigación de mercados por encuesta por parte de la empresa? _____

1.3. ¿Qué actividades principales realiza la empresa en la etapa de planificación? _____

2. Diseño de investigación:

2.1. ¿Quién establece el tipo de diseño de investigación de mercados a aplicar en el proceso? _____

2.2. ¿Qué tipo de método es el más aplicado por la empresa para recopilar información pertinente a las variables de estudio en un proceso de investigación de mercados? _____

3. Diseño muestral o plan de muestreo:

3.1. ¿Quién elaborara los planes de muestreo a aplicar en procesos de investigación de mercados? _____

3.2. Características del diseño muestral:

3.2.1. ¿Qué tipo de muestreo utiliza la empresa para la configuración de los diseños muestrales aplicables en procesos de investigación de mercados?

Probabilísticos No probabilísticos

3.2.2. ¿Qué clases de muestras son las más aplicadas por la empresa para la configuración de los diseños muestrales en procesos de investigación de mercados por encuesta? _____

3.2.3. ¿Qué tipo de cobertura tienen los diseños muestrales aplicados por la empresa en procesos de investigación de mercados por encuesta? _____

3.2.4. ¿Cómo se calcula el tamaño de muestra? _____

3.2.5. En el cálculo del tamaño de muestra, ¿utiliza la empresa alguna variable de diseño muestral?
SI NO

3.2.6. En procesos de investigación de mercados por encuesta, ¿lleva a cabo la empresa alguna muestra piloto o experimental?
SI → continúe NO → pase a pregunta 3.2.7

3.2.6.1. ¿Qué propósitos tiene para la empresa la aplicación de una muestra piloto o experimental en procesos de investigación de mercados por encuesta? _____

3.2.7. Los datos obtenidos por la empresa en un proceso de investigación de mercados por encuesta, ¿son entregados con algún tipo de validez inferencial? _____

4. Diseño del cuestionario:

4.1. ¿Elabora la empresa los cuestionarios a utilizar en un proceso de investigación de mercados por encuesta?
SI → pase a pregunta 4.2. NO → continúe

4.1.1. ¿Participa la empresa en el diseño del cuestionario a utilizar en un proceso de investigación de mercados por encuesta? _____

4.2. ¿Qué tipo de cuestionario es el más utilizado para la recopilación de datos en un proceso de investigación de mercados por encuesta? _____

5. Trabajo de campo:

5.1. ¿Cuánto recurso humano emplea para la etapa de trabajo de campo en un proceso de investigación de mercados por encuesta? _____

5.2. ¿Brinda la empresa algún tipo de capacitación al personal involucrado en la etapa de recopilación de datos de una encuesta (encuestadores)?

SI → continúe NO → pase a pregunta 5.3.

5.2.1. ¿Qué tipo de temáticas son consideradas en el programa de capacitación? _____

5.3. Respecto a los métodos de supervisión y control de personal de campo aplicados por la empresa en procesos de investigación de mercados por encuesta, ¿quién establece los procedimientos?, ¿cómo se ejecuta la supervisión y control? _____

5.4. ¿Cómo se lleva a cabo la administración logística en la etapa de empadronamiento en un proceso de investigación de mercados por encuesta? _____

6. Edición y codificación:

6.1. ¿Quién es el responsable de la edición y codificación de las boletas en un proceso de investigación de mercados por encuesta? _____

6.2. ¿Cómo se realiza la edición y codificación de boletas? _____

6.3. ¿Utiliza la empresa algún software informático para la etapa edición y codificación?
SI → continúe NO → pase a pregunta 7.1.

6.3.1. ¿Qué software informático utiliza la empresa en la etapa de edición y codificación? _____

7. Análisis y elaboración del informe de resultados:

7.1. ¿Quién es el responsable de la elaboración del informe final de resultados? _____

Finalizar y agradecer el tiempo concedido para la entrevista

Anexo 2: Tabla de la distribución normal estándar de probabilidad

Z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2518	.2549
.7	.2580	.2612	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4803	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4846	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4881	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4909	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4931	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4986	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990
3.1	.4990	.4991	.4991	.4991	.4992	.4992	.4992	.4992	.4993	.4993
3.2	.4993	.4993	.4994	.4994	.4994	.4994	.4994	.4995	.4995	.4995
3.3	.4995	.4995	.4995	.4996	.4996	.4996	.4996	.4996	.4996	.4997
3.4	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4998
3.6	.4998	.4998	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999
3.9	.5000									

Fuente: The National Bureau of Standard, Tables of Normal Probability Functions, Serie de Matemáticas Aplicadas, No. 23 (Washington, D. C.: U.S. Government Printing Office, 1953). El original contiene probabilidades para valores de z de 0 a 8.285, principalmente en incrementos de 0.001 y para áreas de $\mu - z \sigma$ a $\mu + z \sigma$.