

28  
2EI



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

"MERCADOTECNIA (UN ENFOQUE ESTADISTICO)"

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**A C T U A R I O**

P R E S E N T A :

**MAURICIO ESTRADA MEDINA**



MEXICO, D. F.



**FACULTAD DE CIENCIAS  
SECCION ESCOLAR**

1995

**FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

M. en C. Virginia Abrín Baulic  
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

"MERCADOTECNIA (UN ENFOQUE ESTADISTICO)"

realizado por MAURICIO ESTRADA MEDINA

con número de cuenta 8433448-4 , pasante de la carrera de ACTUARIA

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis

Propietario

ACT. ALBERTO DE LA ROSA ELIZALDE

Propietario

ACT. GUILLERMO YAÑEZ ZUÑIGA

Propietario

ACT. MARIA ELENA ISLAS VAZQUEZ

Suplente

ACT. BENIGNA CUEVAS PINZON

Suplente

ACT. ALEJANDRO RIOS CURIEL

Consejo Departamental de Matemáticas

en C. ALEJANDRO BRAVO MOJICA

**A DIOS**

**El principio de la Sabiduría es el temor a Dios**

**Por haberme dado la oportunidad  
de nacer de nuevo**

**A MI ESPOSA**

**Por compartir tu vida conmigo  
Eres especial. Te amo Cosita**

**A MI HIJO**

**Le has dado un giro a mi vida**

**A MI PADRE**

**Gracias por ser un gran ejemplo para mi**

**A MI MADRE**

**Gracias por tu amor y motivación (Eres lo máximo)**

**A MIS HERMANOS**

**Gracias por su apoyo y confianza**

**A MI ASESOR DE TESIS  
Y SINODALES**

**Gracias por la confianza depositada en mi**

**A MIS AMIGOS DE OFICINA**

**Gracias por su apoyo**

**A LA UNAM**

**Y PROFESORES DE CIENCIAS**

**GRACIAS**

## **INTRODUCCION**

El análisis de los complejos problemas de la mercadotecnia avanza gradualmente hacia una dependencia cada vez mayor de la extensa variedad de las técnicas estadísticas. En nuestro país la mercadotecnia y los métodos de la estadística moderna especialmente los relacionados con la inferencia estadística, que tan incalculables beneficios están aportando al desarrollo eficaz de la mayoría de las ramas de la ciencia y la tecnología, no están siendo suficientemente aprovechados al nivel de la actividad empresarial. La mayor parte de la gente cree que la estadística es de aplicaciones limitadas, cosa que es totalmente errónea, pues se utiliza todos los días y en todo lugar aún sin darnos cuenta de ello.

La mercadotecnia influye prácticamente en la vida diaria de todos los seres humanos. Las funciones de mercadotecnia consumen gran parte de cada peso que se gasta en productos y servicios. Es imprescindible para llevar a cabo el proceso de intercambio y reducir el número de transacciones entre productores y consumidores. También es un factor decisivo para el éxito de la empresa y promete adquirir más importancia en este decenio.

En un país como el nuestro se necesitan buenas estrategias de inversión, decisión, ventas, etc., y el estudio de mercados no es la excepción pero, gracias a la estadística y a todas las herramientas que está aportando esta ciencia se pueden hacer decisiones acertadas, buenas inversiones y una mercadotecnia que ayude a las empresas a salir de sus problemas

El concepto de mercadotecnia establece los requisitos que debe cumplir una organización para procurar la satisfacción del consumidor, comenzando con la determinación de sus necesidades y deseos como base para decidir el propósito de la empresa.

Los tres primeros capítulos de esta tesis son una introducción a la investigación de mercados, desde sus inicios hasta nuestros días, señalándose algunos de los factores básicos que influyen para la realización de ésta, por ejemplo el trasfondo cultural, político y socio-económico de cada país, entre otros.

Los capítulos IV y V están dedicados a la estadística descriptiva, o sea a los métodos de organización, análisis preliminar y medición de datos. Son introductorios a las técnicas de muestreo, presentando una descripción sucinta sobre las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

Por último se presenta un caso práctico aplicando las técnicas antes mencionadas.

## CONTENIDO

<b>I</b>	<b>EVOLUCION DE LA INVESTIGACION DE MERCADOS</b>	
	HISTORIA DE LA INVESTIGACION DE MERCADOS	2
	DEFINICION DE LA INVESTIGACION DE MERCADOS	3
<b>II</b>	<b>ENTORNO DE LA MERCADOTECNIA</b>	
	MERCADOTECNIA NACIONAL	5
	ENTORNO ECONOMICO	5
	ENTORNO COMPETITIVO	8
	ENTORNO TECNOLOGICO	9
	ENTORNO SOCIO CULTURAL	10
	ENTORNO POLITICO LEGAL	11
	COMERCIO, MERCADOTECNIA Y COMPAÑIAS INTERNACIONALES	11
	MERCADOTECNIA INTERNACIONAL	12
	ENTORNO ECONOMICO	12
	ENTORNO COMPETITIVO	13
	ENTORNO TECNOLOGICO	13
	ENTORNO SOCIO CULTURAL Y ETICO	13
	ENTORNO POLITICO LEGAL	15
<b>III</b>	<b>INVESTIGACION DEL MERCADO</b>	
	MOTIVOS PARA LA CREACION DE NUEVOS PRODUCTOS	18
	PRINCIPALES TEMAS DE ESTUDIO	18
	ESTUDIO DEL MERCADO	19
	ESTUDIO DEL CONSUMIDOR	19
	FUENTES DE DATOS SOBRE MERCADOS	20
	PLANIFICACION DE PRODUCTOS	22
<b>IV</b>	<b>MUESTREO</b>	
	VENTAJAS DEL MUESTREO	25
	ELEMENTOS Y CONCEPTOS	26
	OBJETIVOS DEL MUESTREO	27
	EL MUESTREO EN EL ESTUDIO DE MERCADOS	27
	EL PROCESO DE UNA ENCUESTA POR MUESTREO	28
	METODOS PAR LA OBTENCION DE DATOS	30
	EL CUESTIONARIO	36
	ANALISIS DE DATOS RECOPIADOS	37

<b>V</b>	<b>TIPOS DE MUESTREO</b>	
	<b>MUESTREO IRRESTRICTO ALEATORIO</b>	<b>40</b>
	<b>MUESTREO ESTRATIFICADO</b>	<b>41</b>
	<b>MUESTREO SISTEMATICO</b>	<b>46</b>
	<b>SUBMUESTREO O MUESTREO POLIETAPICO</b>	<b>46</b>
	<b>MUESTREO POR ZONAS</b>	<b>47</b>
	<b>DETERMINACION DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA</b>	<b>48</b>
<b>VI</b>	<b>CASO PRACTICO</b>	<b>51</b>
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>60</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>62</b>

**I** EVOLUCION DE LA  
INVESTIGACION  
DE MERCADOS

## HISTORIA DE LA MERCADOTECNIA

La investigación de mercados aparece como la aplicación de la observación económica a todos los elementos que condicionan su dinámica con el fin de proporcionar bases racionales y objetivas para apoyar las decisiones empresariales.

Los ejecutivos de negocios han ordenado siempre los hechos antes de tomar decisiones. Hace un siglo, éste era un proceso relativamente fácil. El hombre de negocios típico trataba directamente con sus clientes y en esa forma podía observar de primera mano los gustos y aversiones de éstos. Desde entonces, las empresas han crecido y la distribución se ha convertido en un proceso más complejo y menos directo. La investigación de mercados ha evolucionado como un medio de comunicación entre los consumidores y las empresas.

Aparte de la necesidad de un medio de comunicación entre clientes y productores, hay una razón importante para el aumento en el interés por la investigación de mercados. A medida que los fabricantes han ampliado las áreas en que venden sus productos y la especialización del trabajo ha crecido, los costos de distribución han subido. Varios estimados colocan los costos de distribución entre 50 y 60 por ciento del precio de las mercancías vendidas a los consumidores. Por esto los mercadólogos se han dedicado más a la investigación de mercados, para hallar formas de reducir esos costos.

La investigación de mercados como actividad de negocios organizados se originó a principios del siglo XX. La designación de Charles Collidge Parlin como gerente de la División de Investigación Comercial en 1911, es aceptada generalmente como el comienzo de la investigación de mercados según se conoce ahora. En 1919, el doctor C. S. Duncan publicó el que probablemente fue el primer libro sobre investigación comercial.

Para los pioneros de la investigación de mercados casi todo el trabajo realizado comprendía el análisis de las estadísticas del censo y otras afines sobre las áreas de mercado. Durante los años 1920, los estudios mediante cuestionarios, o encuestas, fueron diseñados, y los problemas de la redacción de las preguntas y el sesgo debido al entrevistador, reconocidos. Entonces entraron en el terreno los psicólogos para trabajar con estos problemas. A principios de los años 1930, se dedicó seria atención a los problemas del muestreo. Los estadistas aparecieron entonces en el campo y desarrollaron técnicas de muestreo mejoradas.

La investigación de mercados creció rápidamente durante y a continuación de la segunda Guerra Mundial. Hacia 1948, en Estados Unidos habían sido establecidas más de doscientas empresas de investigación de mercados.

Es evidente que la investigación de mercados ha madurado grandemente durante la década pasada. Por otra parte la investigación de mercados no a llegado todavía a su pleno potencial. Seguramente la creciente aceptación del concepto de distribución hará que muchas compañías pongan mayor interés en la investigación de mercados.

En cierto modo, la investigación de mercados ha sido iniciadora en el movimiento hacia el enfoque más amplio de la distribución. Ella es un factor, que contribuye a la distribución y las demás funciones del negocio, tales como la manufactura, la ingeniería, la contabilidad y el financiamiento.

### **Definición de la investigación de mercados**

La investigación de mercados es "la reunión, el registro y el análisis de todos los hechos acerca de los problemas relacionados con la transferencia y venta de bienes y servicios del productor al consumidor". Esta es una definición amplia que expresa esencialmente, que la investigación de mercados es el análisis hecho sobre cualquier fase de la distribución. La definición se refiere a "todos los hechos acerca de los problemas". Este búsqueda de todos los hechos importantes relacionados con un problema, constituye un aspecto de mucha trascendencia de la investigación de mercados.

La definición recalca también la importancia de la objetividad y la exactitud en "la reunión, el registro y el análisis". La necesidad de datos objetivos y precisos es lo que requiere técnicas especiales para recolectar y analizar la información acerca de la distribución. A primera vista parece no difícil obtener dicha información pero, desafortunadamente no es así. Es por esto que la investigación de mercados se ha convertido en una actividad especializada.

En los siguientes capítulos veremos las técnicas para recolectar y analizar la información.

# II

## ENTORNO DE LA MERCADOTECNIA

## ENTORNO ECONOMICO

El entorno económico tiene gran trascendencia en los mercadólogos. Veremos ahora el ciclo de negocios y cómo ha evolucionado nuestra economía a una economía posindustrial. También trataremos varios temas económicos a los cuales tenemos que enfrentarnos en los últimos años: inflación, desinflación, deflación, desempleo, deuda y escasez.

### El ciclo de los negocios

Los cambios que ocurren en todos los niveles de la actividad de los negocios de una economía se llama ciclo de negocios. Las cuatro etapas de este ciclo son: 1) prosperidad (*boom*), 2) recesión (retraso), 3) depresión (bancarrota) y 4) recuperación (vuelta hacia arriba). Estas oscilaciones en la actualidad ocurren a causa de factores como las variaciones en oferta y demanda de los productos, la capacidad y deseo de los consumidores de comprar productos y de hacer negocios al invertir en nuevas plantas y equipo, el volumen del gasto del consumidor, los niveles de empleo, las tasas de interés, el gasto gubernamental y las políticas de impuestos.

Las oscilaciones en el ciclo de los negocios por lo general requieren que los mercadólogos ajusten sus esfuerzos de mercadotecnia. Por ejemplo, durante una cresta, los consumidores se encuentran dispuestos a comprar porque son optimistas acerca del panorama económico. Algunos mercadólogos comparan el *boom* con un mercado exitoso y se revierten a una orientación de la producción.

Durante una tendencia descendente (valle) en el ciclo de los negocios, los consumidores empiezan a dudar de su capacidad para mantener sus niveles de consumo acostumbrados. Tratan de ahorrar más y gastar menos. El resultado es que algunos mercadólogos gastan menos en la investigación de mercados, el desarrollo del nuevo producto y la publicidad. Sin embargo, otros responden creativamente a la recesión y exploran nuevas oportunidades de ventas. Por ejemplo, los mercadólogos de productos duraderos, como refrigeradores saben que los consumidores están conscientes del mayor valor durante una recesión. Así, durante una tendencia a la baja económica, los mercadólogos pueden anunciar que los refrigeradores ayudan a los consumidores a ahorrar dinero en sus cuentas de alimentos, en vez de acentuar la conveniencia de poseer un refrigerador.

### La economía de servicio posindustrial

Durante las décadas de los años 1970 y 1980 nuestra economía empezó a cambiar de una *economía industrial* basada en la fabricación de productos tangibles a una *economía posindustrial* basada en la creación de servicios intangibles. Las industrias de fabricación son la fuente principal de los trabajos en una economía industrial. Las industrias de servicio son la fuente principal de los trabajos en una economía posindustrial.

## **Inflación**

Significa declinación en el poder de compra debido a un alza más rápida en los precios de venta de lo que suben los ingresos. Este era un gran problema para los mercadólogos al final de la década de 1970 y a principios de 1980 cuando México experimentó una fuerte inflación. Esta situación empujó hacia arriba los costos de producción y de mercadotecnia mientras se reducía el poder de compra del consumidor. Los consumidores que esperan que la inflación continúe y empeore, desarrollan una psicología inflacionaria. Gastan su dinero más rápidamente porque los precios de hoy comparados con los de mañana parecen ofertas.

La inflación incitó a un *boom* en la venta de antigüedades y artículos coleccionables al final de la década de 1970 y principios de 1980. Los consumidores los compraron con la esperanza de que su valor se incrementaría a través de los años. Muchas nuevas empresas comercializaron metales preciosos como el oro para defenderse de la inflación. Los bancos y asociaciones de ahorro y préstamo encontraron cada vez más difícil incitar a los consumidores a abrir cuentas de ahorro.

## **Desinflación**

Al final de 1980 la economía entró en un período de desinflación. Desinflación significa una reducción sostenida en la tasa de inflación. Los precios se elevan pero a una tasa decreciente. En tal entorno, los patrones de gasto del consumidor de "compre ahora y pague después" son menos comunes que durante la década inflacionaria de 1970. En consecuencia, los mercadólogos deben arreglárselas con los consumidores que son más sensitivos a los precios, consumidores que compran a los mejores precios.

## **Deflación**

Es la caída de precios, particularmente en los estados que contienen la mayor parte de los recursos naturales del país. Para los mercadólogos cuyos precios están cayendo, la desinflación significa un decremento en los ingresos y menores utilidades, aunque pueden abatir los efectos de la deflación con un mayor volumen de ventas. Además, el valor de los colaterales declina durante un período deflacionario. Los prestamistas buscan una garantía adicional, sólo que, a quienes se les ha prestado no son capaces de proporcionarla. Si los precios continúan cayendo durante un período extenso, muchas empresas detendrán sus inversiones porque serán incapaces de obtener utilidades. El desempleo se incrementa, cae el gasto del consumidor y la economía entra en una recesión.

## **Desempleo**

La gente se considera desempleada cuando, aunque sea capaz y tenga deseos de trabajar y esté buscando trabajo activamente, no tiene trabajo. La gente que deje de

buscar trabajo porque no cree que lo encontrará ("trabajadores desanimados") no está incluida en el recuento oficial del gobierno de trabajadores desempleados.

Existen cuatro tipos básicos de desempleo: 1) de fricción o friccional, 2) de temporada o estacional, 3) cíclico y 4) estructural. El desempleo de fricción es la gente que está entrando a la fuerza de trabajo por primera vez y busca empleo, y la gente que ha dejado su labor en las granjas y busca nuevos trabajos. Los desempleados de temporada son aquellos cuyos trabajos se basan en una época del año y que se vuelve desempleada al final de la estación. Por ejemplo, los trabajadores agrícolas migratorios son desempleados una vez que se termina la cosecha. Tanto el desempleo friccional como el desempleo de temporada por lo general son temporales.

Los desempleos cíclicos y estructurales son de un lapso mayor. Los cíclicamente desempleados son los que pierden sus trabajos a causa de las fracturas en el nivel total nacional de la actividad económica. Los desempleados estructurales es gente que pierde la habilidad necesaria para los trabajos asaquibles. Por ejemplo, los trabajadores desempleados de las industrias del acero y automotriz, carecen de las aptitudes o habilidades para los trabajos disponibles de alta tecnología en la industria de la microelectrónica.

**Subempleo.** Es otro problema, ocurre cuando la gente que ha sido calificada por educación, capacitación o experiencia para desempeñar empleos de alto nivel debe tomar empleos de bajo nivel o enfrentarse con la perspectiva de ser desempleados.

## **Deuda**

La enorme deuda, y en especial el déficit del presupuesto federal, han contribuido a una marcada incertidumbre acerca de la dirección de las futuras tasas de interés. Si los consumidores esperan que las tasas de interés aumenten o se reduzcan, es un gran factor en su decisión de comprar productos a crédito, en especial bienes duraderos como casas, muebles, grandes electrodomésticos y automóviles.

## **Escasez**

La escasez del producto afecta tanto a los mercadólogos como a los consumidores. La mercadotecnia es una estrategia que usan los mercadólogos para reducir la demanda. El objetivo es alentar a los consumidores a conservar y no a estimular el consumo. Los mercadólogos también pueden redirigir la demanda lejos de los productos de bajo suministro, hacia los productos fabricados de materiales más abundantes. En algunos casos, el precio que se incrementa, ocasionado por la escasez, puede llevar a los consumidores a parar la compra de los productos de bajo suministro, acumularlos o cambiar a productos sustitutos.

## **ENTORNO COMPETITIVO**

Hablando ampliamente, todos los mercadólogos compiten por el poder de compra del consumidor. Una empresa considera a sus competidores como las empresas que se encuentran en la misma área del mercado y que ofrecen productos similares o sustitutos, de sus productos.

### **Tipos estructurales de mercado**

La fuerza de la competencia y el número y tipo de los competidores que una empresa enfrenta, se ven afectados por el tipo de estructura de mercado en la que operan. Los cuatro tipos básicos de estructuras de mercado son: 1) competencia pura, 2) competencia monopolística, 3) oligopolio y 4) monopolio puro.

#### **Competencia Pura**

La competencia pura significa: 1) muchos vendedores pequeños, ninguno de los cuales tiene mucho efecto en el abastecimiento total de la industria y en el precio del producto en el mercado, 2) muchos compradores pequeños, ninguno de los cuales tiene mucho efecto en la demanda total del mercado y del precio del producto en el mercado, 3) un producto homogéneo, todas las empresas de una industria determinada ofrecen el mismo producto, 4) fácil entrada y salida de la industria por los competidores, 5) todos los compradores compran y todos los vendedores venden bajo las mismas condiciones y 6) información perfecta tanto en manos de los compradores como de los vendedores.

Por supuesto la competencia pura no existe en el mundo real. Los compradores y los vendedores no tienen información perfecta, las diferentes marcas de una categoría de producto no son homogéneas, todos los compradores y vendedores no operan bajo las mismas condiciones, etc.

#### **Competencia Monopolística**

Significa que hay muchos vendedores y muchos compradores, pero cada oferta del vendedor es de alguna manera diferente de las otras. Entre más perciban los consumidores que la oferta de un vendedor difiere de manera deseable de las ofertas rivales, mayor control tiene el vendedor sobre su precio.

#### **Oligopolio**

Existe cuando unas cuantas empresas grandes tienen el mayor volumen de las ventas de una industria. Cada oligopolista tiene un gran número de clientes de la industria, las acciones de una empresa tienden a afectar de manera directa a los otros en la industria y cada uno trata de anticipar qué es lo que harán los otros. Los ejemplos de industrias

## **Tecnología y mercadotecnia**

La mercadotecnia ayuda a los mercadólogos a llevar los beneficios de la nueva tecnología a la sociedad. Llevar la experiencia tecnológica a productos comercializables, requiere de una buena organización de mercadotecnia. Una razón por la que muchos inventores venden sus ideas a organizaciones de mercadotecnia grandes y efectivas es que no saben cómo comercializarlas.

## **ENTORNO SOCIO CULTURAL**

Incluye la relación del mercadólogo con la sociedad y con la cultura de esa sociedad. Consiste en la gente y las instituciones, valores y patrones de interacción. Debido a que este entorno afecta el modo de vida de la gente, incluyendo su comportamiento como consumidores, es importante para los mercadólogos entenderlo y estar alertas a los cambios.

### **Valores culturales**

Entre otros cambios en nuestros valores culturales se encuentran aquellos relacionados con la actividad sexual, la bebida, la salud y el ejercicio. Una mayor conciencia acerca de las enfermedades sexualmente transmitidas, por ejemplo, llevaron a los fabricantes de condones a la conclusión de anunciar sus productos a las mujeres. La misma conciencia fue percibida como una amenaza a muchos de los establecimientos que complacen el tipo de vida de los "swinging singles".

Los valores culturales también tienen efecto en los otros elementos del entorno de la mercadotecnia. La honestidad y la integridad son valores culturales en México. Se ven reflejados en el entorno político-legal como leyes en la forma de prohibición de prácticas como publicidad fraudulenta y empaque engañoso. Esos valores también tienen impacto en el entorno competitivo en términos de lo que se considera como competencia "justa".

### **Ética de la mercadotecnia**

Está integrada por juicios acerca de lo que es correcto y lo incorrecto tanto para las organizaciones como sus empleados en el papel de mercadólogos. Los empleados individuales formulan códigos de ética (guías para el comportamiento ético) sobre la base de sus sistemas de valores personales.

## ENTORNO POLITICO-LEGAL

El gobierno es el principal elemento en el entorno político-legal. Cada una de las tres ramas del gobierno federal desempeñan su papel. La rama *ejecutiva* introduce la legislación y proporciona el liderazgo al hacer cumplir las leyes, la rama *legislativa* las prueba mientras que la rama *judicial* las interpreta. Existen similares divisiones en los niveles estatales y locales de gobierno. Las dependencias gubernamentales reguladoras desempeñan un gran papel en la regulación de las prácticas de mercadotecnia, por ejemplo, trabajan para prevenir publicidad y la venta de productos inseguros.

### El gobierno y los mercadólogos

Además de la regulación de la economía, el gobierno también busca estabilizarla, para prevenir recesiones serias, alto grado de desempleo, etc. Más aún el gobierno facilita la realización de las funciones de la mercadotecnia al proveer de carreteras para facilitar la función del transporte, el servicio postal para facilitar la función de la comunicación y datos estadísticos para facilitar la función de información de la mercadotecnia.

## COMERCIO, MERCADOTECNIA Y COMPAÑIAS INTERNACIONALES

Es importante que en el principio se entienda la naturaleza y la creciente importancia del comercio internacional, la mercadotecnia internacional y las compañías multinacionales. Cada uno incluye actividades que cruzan los límites nacionales.

### Comercio internacional

Se refiere al movimiento de los bienes y servicios a través de las fronteras nacionales: es decir, las importaciones y exportaciones de los países. Aunque se ha comercializado con los bienes entre los países durante siglos, los servicios se han vuelto cada vez más importantes en los últimos años.

### Mercadotecnia internacional

Involucra a los individuos y organizaciones que realizan funciones buscando satisfacer las necesidades humanas y facilitando realizaciones de intercambio a través de los límites nacionales. Tanto las organizaciones comerciales como las no comerciales se sirven de la mercadotecnia internacional.

Se ve claro que la gran diferencia entre la mercadotecnia puramente doméstica y la internacional es de entorno. Las variables incontrolables en el entorno mercantil - económico, sociocultural y ético, tecnológico, competitivo y político-legal- pueden variar

tremendamente entre un país y otro. Los conceptos básicos que fundamentan el desarrollo de las estrategias de mercadotecnia son universales.

### **Compañías multinacionales (CMN)**

Tiene su base en un país (padre o nativo) y produce bienes y/o proporciona servicios en uno o más países extranjeros (*anfitrión*)

Mientras mayor sea el número de países en que una compañía dirige operaciones, más "multinacional" será. Algunas son empresas mundiales que operan en todo el planeta.

## **ENTORNO DE LA MERCADOTECNIA INTERNACIONAL**

Las organizaciones que hacen esfuerzos de mercadotecnia en más de un país deben hacer un trabajo completo de observación de las variables de entorno en los mercados meta internos y extranjeros. Este esfuerzo de observación es relevante para la toma de decisiones acerca de la selección de y la entrada a mercados extranjeros y del desarrollo de estrategias de mercado para ellos.

## **ENTORNO ECONOMICO**

Los países subdesarrollados, las naciones del Tercer Mundo, los países menos desarrollados, los países emergentes, las naciones recién industrializadas y las naciones desarrolladas son algunas de tantas designaciones utilizadas para describir la etapa de desarrollo económico de un país. Los niveles actuales y potenciales del desarrollo económico de un país determinan su capacidad para producir y consumir productos.

El PNB es la suma de los valores del mercado de todos los bienes y servicios finales que una nación produce un cierto año. Los DPI es lo que sobra del ingreso de las personas después de que pagan sus impuestos. Pese a que estas medidas ayudan a evaluar el potencial de diversos países como mercados, a menudo se suplementan con otros indicadores de niveles de vida.

El desarrollo económico es un proceso (una serie de etapas a través de las cuales progresa un país conforme pasa del ser subdesarrollado a desarrollado). A medida que una nación se vuelve más desarrollada, económicamente hablando, experimenta una disminución de empleos de agricultura e industrias de manufactura básicas, urbanización creciente, un aumento en el índice de alfabetismo y altos niveles de saturación de productos. El aumento en los niveles de los ingresos estimula la demanda de métodos de producción, esto provoca una menor cantidad de mano de obra lo cual, a su vez, crea un mercado para nuevos tipos de productos industriales. El nivel de desarrollo económico de una nación afecta también a las mezclas de mercadotecnia. Por ejemplo,

la distribución tiende a convertirse más en autoservicio y los costos de publicidad agregada, como en el caso de China, tiende a aumentar apreciablemente.

## **ENTORNO COMPETITIVO**

El trueque, compra recíproca y otros tipos de actividades de contracomercio se vuelven más comunes al vender a compradores que no pueden pagar o no desean pagar de contado sus compras.

## **ENTORNO TECNOLÓGICO**

Tiene impacto también en las compañías multinacionales (CMN) en muchas formas. Una forma importante tiene que ver con la productividad. El costo de elaborar el mismo producto puede variar enormemente entre naciones dependiendo del nivel de tecnología presente. El nivel de desarrollo tecnológico de un país afecta asimismo el atractivo que tiene hacer negocios ahí y el tipo de operaciones que se pueden realizar.

Los países menos desarrollados (PMD) tienen a menudo economías duales o dobles. El *dualismo tecnológico* existe también en muchos de estos países. Las industrias que están basadas en tecnología moderna existen en las ciudades más grandes junto con industrias basadas en tecnología con siglos de antigüedad en las zonas menos urbanas. Dicho patrón existe en India, Malasia, China y México.

Los PMD han gastado una cantidad considerable de los ingresos obtenidos de sus exportaciones en adquirir tecnología de las naciones industrializadas; ellos quieren comprar derechos de patente, licencias y servicios técnicos para acelerar el desarrollo de su economía. Pero se están convirtiendo en importadores más informados. Muchos países menos desarrollados han reconocido que la compra de equipo de producción con gran exigencia de capital puede resultar inadecuada en naciones que tienen a muchas personas poco preparadas o desempleadas.

## **ENTORNO SOCIO CULTURAL Y ETICO**

Los mercadólogos deben adaptar sus estrategias a las diferentes culturas en cada mercado extranjero y, quizá, a diferentes subculturas en un país determinado. Pueden existir importantes diferencias entre los mercados internos y extranjeros con respecto al lenguaje, la estética, la religión, valores y actitudes culturales, estructuras sociales, y costumbres y preceptos. Estas diferencias culturales deben tomarse en cuenta en el desarrollo de las estrategias de mercado.

## **Lenguaje**

Existen al menos 3000 idiomas en el mundo. Por lo general, los países son bilingües o políglotas. Canadá, por ejemplo, es un país bilingüe, India es un país políglota, como lo son muchas naciones africanas.

El problema de lenguaje también hace más difícil a los mercadólogos diseñar efectivas campañas publicitarias y etiquetas de producto. Incluso cuando la gente tiene un mismo idioma escrito, puede haber problemas con el idioma hablado.

## **Estética**

La estética se refiere a los conceptos de la belleza y buen gusto de un país, como se expresa en la música, baile, folklore, teatro y arte. Los mercadólogos internacionales deben ser sensibles a las preferencias estéticas al diseñar productos, empaques, tiendas y anuncios.

Por ejemplo, el significado del color puede variar entre las culturas. El morado se asocia con la muerte en muchos países latinoamericanos. El negro es de luto en México y Estados Unidos; el blanco es el color de luto en Japón, el rojo intenso es el color de luto en la Costa de Marfil, etc. Un comerciante que desea vender en estos países deberá tener esto en mente cuando tome las decisiones de publicidad y empaque. Sucede lo mismo cuando los publicistas usan la música y el baile en sus anuncios por televisión.

## **Religión**

Las creencias religiosas influyen en nuestro concepto general de la vida y el comportamiento de compra. Influyen en la manera en que se compra y cuando se compra. La religión puede servir a menudo como base para segmentar un mercado.

La religión es sólo un aspecto de la vida en la mayor parte de las sociedades occidentales. Es una forma total de vida en el mundo islámico. La temporada navideña es un periodo de ventas mayores en los países con herencia del cristianismo. Es casi imposible hacer contratos de negocios durante el mes santo (Ramadán) en la cultura Moslem. El hinduismo acentúa la abstinencia de la carne, mientras que el Islam prohíbe comer puerco.

## **Valores y actitudes culturales**

Como hemos sugerido, muchos de nuestros valores y actitudes se originan de creencias religiosas. De este modo, la gente en Estados Unidos y en Europa Occidental ponen un valor mucho más alto al bienestar material y son más adeptos a comprar símbolos de estatus que la gente de los países islámicos.

### **Estructuras sociales**

En algunas culturas, no se acepta que la mujer trabaje fuera de su hogar y las familias extensas son comunes en muchas de estas sociedades. Si se amalgama su poder de compra, los miembros de una familia extensa pueden comprar bienes o servicios que de otra manera no podrían pagar.

### **Costumbres y Tabús**

Las costumbres y los tabús varían ampliamente entre las culturas y estas diferencias pueden afectar el comportamiento del comprador y el desarrollo de las mezclas de mercadotecnia. A los ingleses les gusta su cerveza a temperatura ambiente; a los mexicanos les gusta fría. Los franceses sirven vino con casi todos sus alimentos; los mexicanos y estadounidenses beben leche, té, café, o refrescos. Los japoneses se quitan los zapatos antes de entrar a la casa. Pocos hoteles en los Estados Unidos tienen un piso treceavo porque mucha gente considera al trece como un número de mala suerte. La mayor parte de las casas en Tailandia son viviendas de un piso porque los habitantes piensan que es de mala suerte tener el pie de otra persona sobre la cabeza de uno.

### **Ética**

A pesar de que los patrones éticos no se describen detalladamente dentro de un país determinado, hay mucho menos grado de variación que en el mercado internacional. Lo que es "bueno" para un país puede ser "malo" en otro.

## **ENTORNO POLITICO LEGAL**

Cada nación adopta su propio sistema interno de gobierno, políticas y leyes, y determina cómo hará tratos con otras naciones. Cada una puede hacer valer también su soberanía aceptando leyes para el control de los negocios de propiedad extranjera dentro de sus límites. Dichas leyes pueden afectar la proporción de la propiedad que pueda tener la compañía multinacional en su subsidiario, los objetivos del subsidiario, políticas de contratación, políticas de adquisición, etc. Los gobiernos que creen en el libre comercio dan la bienvenida a las inversiones extranjeras y a las importaciones. Los que no, restringen las importaciones y las inversiones extranjeras, y están en contra de las empresas con base en el extranjero que están haciendo negocios en su país.

Claramente, el entorno político legal de un país anfitrión potencial puede afectar la decisión de una compañía multinacional para entrar al país y la manera en que operará el subsidiario. Entonces, antes de comprometerse a entrar a un mercado, la compañía multinacional debe analizar con profundidad el entorno político legal.

La estabilidad política es una importante consideración de la decisión de una empresa para entrar y permanecer en un mercado extranjero. Por ello las compañías multinacionales se someten a la valoración del riesgo político con el fin de analizar el riesgo potencial de aquellos países en los que planea o está haciendo negocios.

Los principales riesgos políticos que enfrentan las compañías multinacionales son la confiscación, la expropiación, la nacionalización y la interiorización. La *confiscación* significa que el país anfitrión adopta la propiedad de la multinacional en ese país sin indemnizar a la compañía. La *expropiación* implica el pago parcial de parte del gobierno en una venta forzada de la propiedad de la multinacional. El gobierno que confisca o expropia plantas puede pasar la propiedad a los locales vendiendo o dándoles la planta a ellos. Si el gobierno conserva la propiedad, se dice que las plantas están *nacionalizadas*.

# III

## INVESTIGACION DEL MERCADO

## INVESTIGACION DEL MERCADO

La investigación del mercado es el estudio del mercado. Los estudios del mercado, efectuados por la propia empresa o por una firma especializada, sirven para averiguar la posibilidad de crear o ampliar el mercado para un determinado producto.

## MOTIVOS PARA LA CREACION DE NUEVOS PRODUCTOS

Un nuevo tipo de material puede dar ideas para un nuevo producto. Por ejemplo, las propiedades de las fibras sintéticas tales como el nylon hicieron posible la confección de camisas que no necesitan plancharse, la producción de medias sin costura, etc.

Ante la posibilidad de crear nuevos y prometedores productos, el primer paso que debe darse es *estudiar el mercado*.

Muchas empresas de los países en vías de desarrollo compran licencias de fabricación de productos ya introducidos en países industrialmente avanzados.

Un tercer motivo para emprender la fabricación de nuevos productos puede surgir cuando el gobierno, para crear nuevos puestos de trabajo, ahorrar divisas o independizarse de los suministradores extranjeros está dispuesto a subvencionar la fabricación de determinado producto. Pero esto no garantiza las ventas ni los beneficios, salvo que el producto en cuestión sea necesario o los consumidores quieran comprarlo.

En muchos casos un cambio de moneda repercute en la venta de un producto.

Una competencia intensa también puede ser motivo para crear nuevos productos.

Un último motivo que justifica la creación de nuevos productos es la existencia de una capacidad de producción no aprovechada.

Antes de decidir la fabricación de un nuevo producto, el mercadólogo debe realizar una investigación del mercado para estudiar el mercado potencial total del nuevo producto y tratar de averiguar a qué parte de dicho mercado puede aspirar.

La investigación del mercado puede proporcionar información sobre las actividades de la competencia, las tendencias futuras de la venta, las preferencias y actitudes de los consumidores, etc. Veamos ahora los distintos tipos de investigación de mercado y los objetivos que con ellos se persiguen.

## PRINCIPALES TEMAS DE ESTUDIO

Antes de fabricar un nuevo producto, los mercadólogos deben conocer las respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el mercado potencial?
- ¿Qué participación en el mercado espera obtener la empresa?
- ¿Cuál es el volumen probable de las ventas futuras?
- ¿Cuál es la distribución geográfica del mercado?
- ¿Aceptarán los consumidores el producto?
- ¿Qué características esperan encontrar en él?
- ¿Qué envase resultará más atractivo y útil?
- ¿Por qué comprarán los consumidores el producto?

## **ESTUDIO DEL MERCADO**

En los planes del fabricante influirá directamente el mercado potencial (el posible número de compradores del producto). El fabricante necesitará saber si la demanda tenderá a aumentar o a disminuir.

Necesita datos sobre el tamaño de la población y los ingresos por habitante.

Estas informaciones le permitirán deducir si el tamaño del mercado potencial justifica la fabricación del nuevo producto y, en caso afirmativo, le servirán para planificar su producción.

Por tanto, lo primero que los mercadólogos deben hacer antes de fabricar un nuevo producto es averiguar el tamaño del mercado potencial.

Las técnicas de investigación del mercado también sirven para hacer previsiones de ventas futuras. Las previsiones de ventas son estimaciones a corto y medio plazo (seis meses, uno o dos años) que la empresa utiliza para elaborar sus planes. Normalmente, el director comercial efectúa previsiones de ventas anuales.

Los resultados de la investigación del mercado no sólo sirven de base para las actividades comerciales, sino también para otras importantes actividades de la empresa.

Es importante conocer la distribución geográfica del mercado, es decir, saber dónde viven los clientes potenciales.

## **ESTUDIO DEL CONSUMIDOR**

El mercadólogo también debe saber si los consumidores aceptarán el producto.

El fabricante de un producto de consumo generalizado debe conocer la opinión típica de decenas de miles, o incluso de millones, de consumidores.

La técnica más importante empleada para averiguar dichas opiniones es la llamada **encuesta de consumidores**. Las encuestas de consumidores suelen realizarse utilizando

técnicas estadísticas que permiten obtener una idea exacta de las opiniones de los consumidores. Aun tratándose de un país de 20 millones de habitantes, esto puede lograrse entrevistando sólo a unas 2000 personas.

En algunos casos se utiliza el método llamado <<prueba de producto>> o <<mercado de prueba>>, el cuál se aplica sobre todo para los productos que aún no son bien conocidos por el público. En estos casos ni la empresa ni el público conocen realmente las posibilidades del producto.

Para someter e prueba un nuevo producto se fabrica una cantidad limitada del mismo y se da a conocer a un grupo de consumidores previamente seleccionado (<<prueba de producto>>) o se pone a la venta, en cantidades limitadas, en ciertos lugares (<<mercado de prueba>>).

Esta técnica tiene por objeto averiguar las opiniones y preferencias de los consumidores, y por consiguiente persigue el mismo fin que la encuesta de consumidores.

Los consumidores compran los productos por muchas razones: porque los necesitan, por gusto, porque quieren impresionar a sus amigos, etc. Estas razones se llaman motivos de compra de los consumidores.

Es bien sabido que ciertos productos sólo se compran por el prestigio que dan, aunque muy poca gente se atreve a admitirlo como su motivo de compra. La parte de la investigación del mercado destinada a averiguar los motivos de compra se llama investigación de motivaciones.

Algunas de las principales informaciones que podemos obtener a través de la investigación del mercado son:

- El número de consumidores potenciales;
- La posible participación de la empresa en el mercado;
- La distribución geográfica de los consumidores;
- Los datos para la previsión de ventas;
- Los productos que los consumidores aceptarán;
- Las características que esperan encontrar en ellos;
- Si el envase es útil y atractivo;
- Los motivos de compra de los consumidores.

## **FUENTES DE DATOS SOBRE MERCADOS**

También es importante saber cuánto costará la investigación del mercado y cuánto tiempo requerirá. Una parte de la información puede obtenerse gratuitamente, y tal vez exista ya dentro de la empresa. Por tanto, el primer paso será averiguar qué información se puede obtener de los propios archivos de la empresa. Las dos fuentes principales de datos que la empresa posee sobre el mercado son:

## **La Facturación**

Las facturas pueden indicarnos lo que realmente compran los clientes, quiénes son éstos y dónde están localizados.

## **Información de los vendedores**

A menudo los vendedores comprenden muy bien los problemas de ventas, y se les puede pedir que averigüen los datos que la empresa necesita.

Análogamente, fuera de la empresa hay mucha información que puede conseguirse con muy poco dinero.

## **Oficinas gubernamentales**

Muchos gobiernos cuentan con oficinas o departamentos de estadísticas, planificación económica, etc. que pueden informar sobre la distribución geográfica de la población, los ingresos por habitante y a veces sobre la distribución de gastos familiares y las tendencias económicas futuras.

## **Revistas económicas, comerciales o profesionales**

Hay muchas revistas o publicaciones que contienen artículos interesantes para el hombre de negocios. Las oficinas editoriales de estos periódicos y revistas también facilitan a veces información suplementaria.

## **Organismos internacionales**

Los organismos internacionales especialmente las comisiones económicas regionales de las Naciones Unidas, pueden facilitar a menudo información muy valiosa sobre el mercado.

## **Empresas especializadas**

A menudo las empresas especializadas tales como asesorías económicas y de dirección, agencias de publicidad, etc. poseen valiosa información sobre el mercado. Normalmente los interesados tienen que pagar por los servicios de dichas empresas.

La investigación del mercado es, pues, el estudio sistemático de los datos relativos al mercado. Su finalidad es obtener información que luego se analiza objetivamente. La investigación del mercado implica el empleo de varias técnicas especializadas, tales como encuestas de consumidores, mercado de prueba y estudio de motivaciones.

La información obtenida a través de la investigación del mercado reduce el riesgo que implica toda decisión. Esto es de especial importancia para el lanzamiento de un nuevo producto que de no ser aceptado podría ocasionar grandes pérdidas a la empresa.

La investigación del mercado también es necesaria para determinar la estrategia de comercialización. Sus resultados se tomarán en cuenta en las decisiones sobre precios y publicidad, e influirá directamente en la planificación de productos.

## **PLANIFICACION DE PRODUCTOS**

Hemos visto que la investigación del mercado es una técnica de estudio o preparación. La planificación de productos es, en cambio, una operación activa que interesa a varios departamentos dentro de la empresa: por ejemplo, diseño, producción y finanzas. El objetivo principal de la planificación de productos consiste en crear un producto que se venda. Por tanto, el mercadólogo debe desempeñar un importante papel en esta planificación.

Después de informarse sobre el mercado (mediante la investigación del mercado), el mercadólogo debe emplear esos datos para participar en la planificación del producto de acuerdo a las necesidades de los clientes y las posibilidades de fabricación de la empresa.

La planificación de productos supone la creación de nuevos productos como la modificación de los ya existentes.

También puede garantizar que el producto posea las características que los clientes prefieren y ofrezca las ventajas que éstos desean.

La planificación de productos como actividad de dirección y técnica de comercialización comprende:

- 1) la selección y perfeccionamiento de nuevos productos;
- 2) la modificación del producto;
- 3) el envase;
- 4) la diferenciación de productos.

Esta actividad permite obtener muchas ideas originales para el diseño de productos adecuados al mercado y a las posibilidades de la empresa, así como lograr productos más deseables y quizá más rentables. Una vez hecho esto hay que determinar el precio del producto.

En algunos casos la fijación del precio puede ser incluso el elemento más importante de la estrategia de comercialización.

Normalmente el primer paso para fijar el precio consiste en estudiar el mercado a fin de averiguar el precio más aceptable, es decir, el precio a que se venderá bien el producto.

Antes de decidir o recomendar el precio de venta de un producto determinado, el mercadólogo suele establecer una gama de precios, dentro de cuyos límites debería elegirse el precio de venta definitivo.

La calidad también es importante a la hora de fijar el precio.

Otra intervención importante en la fijación de precios es el establecimiento de previsiones de ventas basadas en la investigación del mercado.

El precio está sujeto a la *competencia y al factor demanda*.

# **IV MUESTREO**

## **INTRODUCCION**

Nuestros conocimientos, actitudes y acciones están basados en gran parte sobre muestras. Esto es real en la vida cotidiana como en la investigación científica. Así la opinión que tiene una persona de una institución que realiza miles de transacciones diarias a menudo se basa en uno o dos contactos ocurridos en el transcurso de muchos años.

Este capítulo trata de las operaciones, de los problemas y procedimientos adecuados para el empleo del muestreo en los estudios de mercados. Puesto que es una herramienta eficaz y necesaria en la medición de los fenómenos del mercado, los que se dedican a ello deben apoyarse en esta materia.

## **VENTAJAS DEL MUESTREO**

### **Economía**

Si los datos se obtienen únicamente de una pequeña parte del total, los gastos son menores que los que se realizarían si se llevara a cabo un censo completo. En poblaciones muy grandes se pueden obtener resultados lo suficientemente exactos cuando se analizan muestras que representan sólo una pequeña parte de la población.

### **Rapidez**

Por la misma razón, los datos pueden ser recolectados y resumidos más rápidamente con una muestra que con el total. Este es una consideración vital cuando se necesita la información con urgencia.

### **Posibilidades de hacerse**

Para obtener la información en ciertos tipos de encuestas, se utilizan los servicios de personal altamente calificado o equipo muy especializado de disponibilidad limitada. Por lo tanto, en estos casos el censo completo es impracticable y como alternativa a la obtención de datos por muestreo, sólo existe la de no obtenerlos.

### **Calidad y precisión**

Debido a que al reducir el volumen de trabajo se puede emplear personal más capacitado y someterlo a un entrenamiento intensivo y debido también a que en estas condiciones será factible la supervisión cuidadosa del trabajo de campo y del procesamiento de los resultados, una muestra puede producir resultados tan exactos como la población completa.

## ELEMENTOS Y CONCEPTOS

### Población

Llamada algunas veces "universo", es la totalidad de los fenómenos que tienen características comunes. Las características determinadas son objeto de definición, según lo que convenga para el estudio específico. La expresión "población" no se refiere solamente a seres humanos, ya que pueden interesar poblaciones de casas habitación, gastos, establecimientos, entrevistas de venta con cierto tipo de consumidores, destinos de vehículos o facturas incobrables.

### Parámetro

Es un valor o magnitud que describe una característica de una población completa. Numéricamente, se puede expresar como una media, una medida de variación u otra medición estadística. Es el valor que se obtendría si se incluyera toda la población en la medición, como en la recolección del censo.

### Estimación

La estimación de la muestra es el valor obtenido de la muestra de la población, que da un valor de lo que puede ser el parámetro (para una cierta característica).

### Precisión

Se ha descrito como "...la aproximación con la que podemos obtener de una muestra resultados que serían los obtenidos si se tomara en consideración todo el censo, empleando los mismos métodos de medición, cuestionario, proceso de entrevista, tipo de apartados, supervisión, etc." La precisión es consecuencia de dos cualidades de la muestra: 1) *Representatividad*, que es la exactitud con la que se ajusta la población, y 2) *Estabilidad*, que se refiere principalmente al tamaño de la muestra y a su proporción en relación con la población considerada.

### Intervalo de confianza

Es una estimación obtenida de una muestra, hay que contar con cierto grado de error. Se expresa en función de un margen de error de muestreo y de la probabilidad de que una estimación de la muestra esté dentro de este margen. (También podríamos decir: la probabilidad de que su precisión esté dentro de un cierto intervalo que contiene el parámetro.)

## OBJETIVOS DEL MUESTREO

El propósito de la teoría del muestreo es que éste sea más eficiente. Su objetivo es desarrollar métodos de selección de muestras y de estimación, que proporcionen, el menor costo posible, estimaciones con la suficiente exactitud para nuestros propósitos.

En una investigación hay que considerar el muestreo simplemente como una base del proyecto que, combinada con otras fases, por ejemplo el cuestionario, intenta obtener los datos adecuados de la manera más eficaz posible.

Como primera condición los datos han de ser representativos de la población correctamente definida. Esto puede significar la selección de una muestra que contenga ciertas características en la misma proporción que se presente en la población.

Otra exigencia es que la muestra debe ser suficientemente ajustada para proporcionar resultados estables. La estabilidad depende en parte de ajustarse a procedimientos correctos, pero todavía más del tamaño de la muestra.

Una tercera condición es que se debe obtener de la manera más precisa posible la clase y los detalles de la información que el problema requiere.

Un cuarto objetivo es el de emplear los recursos de la investigación como las exigencias de tiempo permitan. Los datos que lleguen demasiado tarde para el análisis perceptivo y su aplicación al problema tienen poco valor, por excelente que sea el muestreo.

## EL MUESTREO EN EL ESTUDIO DE MERCADOS

Empezaremos por señalar algunos aspectos de los cuales las circunstancias mercadológicas suelen diferir de los postulados básicos de la teoría general. Son los siguientes:

1. En la teoría general se supone una población dispersa, pero las poblaciones del estudio de mercados suelen ser un elemento concentrado.
2. Las poblaciones infinitas o muy grandes (supuesto de la teoría general) no suelen encontrarse en los estudios de mercados. Estos estudios se refieren a poblaciones finitas o relativamente pequeñas, que introducen consideraciones especiales en el muestreo.
3. El especialista de mercados a menudo trata con una población de la cual ya tiene experiencias previas de muestreo, o que puede obtener conocimientos previos.
4. En la teoría general supondríamos que, al elegir o buscar un individuo determinado de la población, éste podría ser identificado y observado inmediatamente. Cuando tratemos con una población determinada de personas, como en la mayoría de problemas de

mercado, éstas son individuos móviles y a menudo no disponibles, lo cual implica el procedimiento y perturba la representatividad de la muestra.

5. Algunas veces se violan a sabiendas los principios científicos de muestreo, sacrificando probablemente la precisión de la muestra, para evitar errores más importantes ajenos al muestreo.

## **EL PROCESO EN UNA ENCUESTA POR MUESTREO**

En el muestreo se incluyen una cantidad de actividades y de decisiones, y si podemos orientarlas dentro del proceso total, se facilita nuestra comprensión de los métodos y principios específicos.

Los pasos principales en una encuesta están agrupados más o menos arbitrariamente bajo 11 encabezados y se citan a continuación.

### **Población bajo muestreo**

La etapa principal y de importancia decisiva en el muestreo es la definición de la población de la que se trata de obtener la muestra, que se llamará "población de referencia".

### **Los datos recolectados**

Es conveniente cerciorarse que todos los datos son pertenecientes a la encuesta y que no se omiten datos esenciales. Un cuestionario demasiado largo produce una baja general de la calidad de las respuestas, tanto a las preguntas importantes como a las otras.

### **Grado de precisión**

Los resultados de una encuesta por muestreo están siempre sujetos a cierta incertidumbre porque sólo se mide una parte de la población, y por los errores en las mediciones realizadas. Esta falta de certeza se puede reducir al tomar muestras más grandes y emplear mejores dispositivos de medición. Pero esto suele costar tiempo y dinero, en consecuencia, la especificación del grado de precisión deseado, es un paso importante en la preparación de la encuesta. Este paso puede presentar dificultades, pero el estadístico está acostumbrado a pensar en términos de la magnitud del error tolerable en las estimaciones.

## **Métodos de medición**

Puede existir la posibilidad de escoger el método de medición y el método de inspección de la población. Los datos acerca del estado de salud de una persona se pueden obtener de sus declaraciones, o de un examen médico. La inspección puede ser por correo, por teléfono, por visitas personales o por una combinación de los tres.

## **El marco**

Antes de seleccionar la muestra la población debe ser dividida en partes llamadas unidades de muestreo.

Frecuentemente, la construcción de la lista de unidades de muestreo, llamada marco, es uno de los principales problemas prácticos. Con base en amargas experiencias, los técnicos han adquirido una actitud crítica frente a las listas que han sido recolectadas en forma rutinaria y con algún propósito específico.

## **Selección de la muestra**

Existen, gran variedad de planes para seleccionar una muestra. Los costos relativos y el tiempo empleado para cada plan se deben comparar para tomar una decisión.

## **La encuesta piloto**

Es de gran utilidad probar el cuestionario y los métodos de campo en pequeña escala.

## **Organización del trabajo de campo**

En encuestas extensas existen muchos problemas de orden administrativo. Se debe entrenar al personal sobre el propósito de la encuesta. Se deben hacer planes para mejorar las no-respuestas, es decir, la falta del enumerador para obtener la información de ciertas unidades de la muestra.

## **Resumen y análisis de los datos**

El primer paso después de realizar la encuesta es editar los cuestionarios obtenidos, con la esperanza de corregir errores o cuando menos desechar los datos que obviamente están equivocados.

## **Información conseguida para encuestas futuras**

Cuanta más información de una población se tenga inicialmente, más fácil será el diseño de una muestra que proporcione estimaciones exactas. Toda muestra obtenida, es una guía potencial de futuros muestreos, por los datos que revela sobre las medias, las desviaciones estándar y la naturaleza de la variabilidad de las medidas principales, así como sobre los costos de obtención de datos. La práctica de muestreo avanzará más rápidamente si se preve lo necesario para reunir y registrar este tipo de información.

## **METODOS PARA LA OBTENCION DE DATOS**

Los procedimientos de investigación más generalizados son, concretamente los siguientes:

### **Muestreos probabilísticos**

- La observación directa
  - El experimento
  - El inventario de establecimientos
  - La encuesta por correo
  - La entrevista por teléfono
  - La entrevista personal
- ### **Muestreos no probabilísticos**
- El panel de consumidores
  - El dustbin check

La forma de obtener las muestras en cada uno de estos procedimientos puede ser por cualquiera de los métodos que posteriormente se mencionan.

Cada una de estas particulares técnicas, se halla afectada de ciertas limitaciones, no existiendo ninguna que, por sí misma pueda resolver todos los problemas informativos que el mercado, en sus múltiples facetas siempre cambiantes, pueda presentar.

De ahí la importancia que tiene saber escoger, en cada momento, el procedimiento más idóneo en relación con el carácter y naturaleza de la cuestión objeto de estudio. Una selección inadecuada, en este sentido, produciría una pérdida sensible de tiempo y métodos económicos. Por lo tanto la obtención de datos debe ser en el menor plazo de tiempo y al costo más económico. El gasto que se efectúe, cualquiera que sea su cuantía, debe estar en consonancia con el grado de utilidad que proporcione la información.

A continuación se describen las principales características que revisten los métodos indicados para la obtención de datos.

## **La observación directa**

Este método es el más antiguo de cuantos se usan en las investigaciones de mercado, consiste en observar y registrar una serie de hechos, de fenómenos físicos, tal y como espontáneamente se producen en la vida cotidiana.

Su finalidad es extraer conclusiones lógicas de acuerdo con el comportamiento del sujeto y sujetos observados. En el campo comercial, este procedimiento se utiliza, preferentemente, para conocer la actitud de los consumidores a la hora de efectuar sus compras en los establecimientos, especialmente en grandes almacenes y supermercados.

### **Principales ventajas:**

- La información que se recoge es más exacta y objetiva que la que se consigue con otros sistemas, sobre todo en relación con la entrevista personal, ya que se eliminan los criterios subjetivos del entrevistador.
- Permite obtener datos sobre determinados aspectos de la conducta humana que suelen pasar inadvertidos al propio individuo.
- No requiere cooperación alguna por parte de las personas objeto de investigación.

### **Principales inconvenientes:**

- Dificultad de seleccionar personal que reúna suficientemente las aptitudes adecuadas.
- Costo elevado.
- La obtención de datos es muy lento.
- Imposibilidad de obtener información sobre las motivaciones de las preferencias de los consumidores.

## **El experimento**

Se basa en la introducción deliberada de alguna variante en las variables que domina la empresa. La finalidad primordial de este método consiste en probar la eficacia de determinadas acciones comerciales en áreas reducidas antes de aplicarlas con carácter general.

### **Principales ventajas:**

Permite reducir considerablemente el margen de riesgo que tiene toda acción comercial al poder aislar el particular efecto que provoca en cada una de las variables que la empresa puede modificar de acuerdo con su criterio.

**Principales inconvenientes:**

No suministra información directa sobre las motivaciones que condicionan la aceptación o rechazo de los productos por parte de los consumidores finales.

**Inventario de establecimientos**

Constituyen una medida de flujo de bienes de consumo del producto a la clientela final. Su método se basa en registrar, cada 60 días, todas las mercancías existentes en un determinado número de establecimientos que representan a la totalidad de comercios de un país en sus diferentes tipos (grandes almacenes, supermercados, autoservicios, etc.).

**Principales ventajas:**

- Proporcionan una información rigurosamente objetiva, puesto que se hacen mediante inventario físico y revisión de facturas sin que se dependa de criterios subjetivos del comerciante.
- Ofrecen una imagen dinámica de la situación del mercado merced a su periodicidad.
- Miden las ventas reales al consumidor y no las salidas de fábrica.

**La encuesta por correo**

Consiste en someter a las personas que integran la muestra seleccionada a un cuestionario que permite por vía postal la esperanza de que el destinatario rellene el formulario y lo devuelva.

Cuando se recurre a este procedimiento, es indispensable que el cuestionario vaya acompañado de una carta en la que se explique el carácter y la finalidad de la encuesta.

Debe tenerse en cuenta que la redacción de esta carta es casi tan importante como la del mismo cuestionario, pues de ella depende, en gran medida, obtener la colaboración deseada.

**Principales ventajas:**

- Es el sistema más económico para la recopilación de datos.
- Facilita el acceso a las diversas partes del territorio.
- Elimina posibles distorsiones en la elección de los entrevistados por parte de los entrevistadores.
- Los entrevistados, en general, responden con mucha atención y precisión al cuestionario, dado que disponen de más tiempo y les es permitido escoger el momento que más cómodo resulte.

**Principales inconvenientes:**

No suministra información directa sobre las motivaciones que condicionan la aceptación o rechazo de los productos por parte de los consumidores finales.

**Inventario de establecimientos**

Constituyen una medida de flujo de bienes de consumo del producto a la clientela final. Su método se basa en registrar, cada 60 días, todas las mercancías existentes en un determinado número de establecimientos que representan a la totalidad de comercios de un país en sus diferentes tipos (grandes almacenes, supermercados, autoservicios, etc.).

**Principales ventajas:**

- Proporcionan una información rigurosamente objetiva, puesto que se hacen mediante inventario físico y revisión de facturas sin que se dependa de criterios subjetivos del comerciante.
- Ofrecen una imagen dinámica de la situación del mercado merced a su periodicidad.
- Miden las ventas reales al consumidor y no las salidas de fábrica.

**La encuesta por correo**

Consiste en someter a las personas que integran la muestra seleccionada a un cuestionario que permite por vía postal la esperanza de que el destinatario rellene el formulario y lo devuelva.

Cuando se recurre a este procedimiento, es indispensable que el cuestionario vaya acompañado de una carta en la que se explique el carácter y la finalidad de la encuesta.

Debe tenerse en cuenta que la redacción de esta carta es casi tan importante como la del mismo cuestionario, pues de ella depende, en gran medida, obtener la colaboración deseada.

**Principales ventajas:**

- Es el sistema más económico para la recopilación de datos.
- Facilita el acceso a las diversas partes del territorio.
- Elimina posibles distorsiones en la elección de los entrevistados por parte de los entrevistadores.
- Los entrevistados, en general, responden con mucha atención y precisión al cuestionario, dado que disponen de más tiempo y les es permitido escoger el momento que más cómodo resulte.

**Principales inconvenientes:**

- El número de respuestas suele ser bajo en relación con el de cuestionarios remitidos.
- Es necesario disponer, para extraer una encuesta realmente representativa, del nombre y dirección de todos los integrantes del universo e investigar.
- Se pueden producir importantes distorsiones en la muestra resultante porque, generalmente, responden en mayor proporción las personas cultas, las que tienen facilidad y hábito de escribir.
- Los analfabetos quedan excluidos de la posibilidad de ser encuestados.
- Es difícil determinar el grado de sinceridad de las personas entrevistadas.

**La entrevista telefónica**

La experiencia ha demostrado que la entrevista telefónica permite llegar a una inmediata y eficaz valoración de la acogida que dispensa el público de los grandes centros urbanos.

En la práctica, se acostumbra a recurrir a este método en aquellas encuestas que, por sus especiales características no exigen profundizar excesivamente en la cuestión que se trata de indagar.

Para el empleo de este método puede efectuarse con garantía de eficacia, es muy importante contar con un equipo de entrevistadores rigurosamente seleccionados, pues han de ser personas perfectamente adiestradas en este tipo de trabajo acostumbradas a mantener contacto con el público, con rapidez de reflejos, dotadas de voz persuasiva y agradable.

**Principales ventajas:**

- De todas las técnicas de investigación, es la que más rápidamente proporciona resultados.
- Es un sistema económico por el bajo costo a que resulta la entrevista.
- La proporción de personas que se niegan a colaborar en este tipo de encuestas es, generalmente, muy baja.
- Permite entrar en relación directa con personas importantes, difícilmente accesibles en una entrevista personal, o muy ocupadas.

**Principales inconvenientes:**

- Sólo pueden entrevistarse por este procedimiento a las personas que disponen de teléfono.
- La conversación debe ser muy breve, pudiéndose formular muy pocas preguntas.
- El cuestionario, además de ser breve, debe contener preguntas sencillas, fáciles de contestar, con el mínimo texto posible y previendo respuestas alternativas.
- Hay que vencer una actitud inicial de recelo y desconfianza por parte del entrevistado.

### **La entrevista personal**

Consiste en obtener información de una persona (entrevistado) sobre una serie de extremos contenidos en el cuestionario a través de un coloquio que dirige el encargado de recoger los datos (entrevistador).

El éxito de este método depende, fundamentalmente, de la personalidad del entrevistador, de su capacidad, aptitudes y adiestramiento, así como de la eficacia de su instrumento de trabajo, que es el cuestionario.

#### **Principales ventajas:**

- Se obtiene un alto porcentaje de respuestas.
- Permite seleccionar una mayor representatividad de la población.
- Los analfabetas pueden formar parte de la muestra seleccionada.
- Se obtiene más amplia información que utilizando otros procedimientos.
- Proporciona respuestas espontáneas.
- Se conoce perfectamente a la persona entrevistada.
- Permite controlar el grado de sinceridad de las respuestas.
- Reduce el número de respuestas evasivas o incorrectas ("no se", "depende", "según se considere", etc).
- Es posible adaptar las preguntas a determinados vocablos al nivel intelectual de la persona entrevistada.

#### **Principales desventajas:**

- Requiere personas altamente adiestradas en la técnica de la entrevista.
- Es un procedimiento lento.

- Alto costo de la investigación por las muchas horas de trabajo.

### **Panel de consumidores**

Consiste en un grupo cuidadosamente seleccionado de consumidores que integran una muestra representativa de la población, y que se comprometen a registrar por escrito ciertos datos y comunicarlos periódicamente o se trata, pues, de una muestra permanente a la que se encuesta sucesivamente.

El cuestionario que se somete periódicamente a los panelistas, bien mediante envío postal e través de colaboradores locales encargados de su entrega y recogida, suele ser idéntico, por que uno de los objetivos fundamentales de este procedimiento es averiguar los cambios del consumo y actitudes que se van produciendo en la población con el transcurso del tiempo.

#### **Principales ventajas:**

- Proporciona suficientes elementos de juicio para analizar periódicamente las características del interesante fenómeno de variación de los gustos y los hábitos de compra de la población
- El panel permite profundizar más en el objeto de la investigación, obteniéndose informaciones más amplias y detalladas de las que se consiguen con otros medios de exploración del mercado.

#### **Principales inconvenientes:**

- La muestra representativa con el transcurso del tiempo va perdiendo ciertos grados de representatividad.
- Las bajas que se producen deben sustituirse por familias que reúnan las mismas características.
- Es muy caro su montaje y mantenimiento, a lo que contribuye sensiblemente los regalos que se ofrecen a las familias para estimularles a continuar prestando su colaboración.

### **Dustbin check**

Consiste en retirar de los domicilios de las familias integrantes de una muestra representativa de la población, los envoltorios y etiquetas de los productos consumidos.

La palabra inglesa dustbin significa basurero o recipiente en el que se vierten los desperdicios. Esta técnica tiene por finalidad examinar los envases que se destinarían al cubo de la basura.

Estas revisiones se efectúan periódicamente, después de que las familias seleccionadas para integrar la muestra han sido advertidas de que todos los envoltorios y etiquetas deben ser guardados en una caja que a tal fin se les proporciona.

En realidad el dustbin check es una variante del panel de consumidores y pretende obviar algunas de las dificultades que, en la práctica, plantea este método de recopilación de datos primarios sobre el comportamiento de las familias en cuanto a unidades de consumo.

Con el dustbin check sólo es posible recoger datos de aquellos productos que habitualmente se venden envasados y bajo marca comercial, quedando fuera de la investigación una amplia gama de artículos que todavía se venden a granel.

## **EL CUESTIONARIO**

En la vida cotidiana, todas las personas formulan infinidad de preguntas, pero pocas son las que lo saben hacer con coherencia, con precisión y, sobre todo, siguiendo un orden racional y sistemático, requisitos que son indispensables para confeccionar un cuestionario válido y eficaz en el campo de la investigación de mercados.

La elaboración del cuestionario, en consecuencia, debe considerarse como una fase fundamental de la preparación de la encuesta.

La preparación del cuestionario, por tanto, constituye una operación extremadamente delicada, en la que se ha de cuidar no solamente el aspecto material de su confección, sino hasta los menores detalles de todos los elementos que en él intervienen.

Antes de adoptar definitivamente un cuestionario, es necesario efectuar un detenido examen de todas las circunstancias que intervendrán posteriormente en su aplicación.

En consecuencia, puede conceptuarse el cuestionario como un instrumento integrado por un conjunto, más o menos amplio de preguntas que tienen por finalidad conocer determinados aspectos de un problema de acuerdo con la información que suministre el grupo de personas elegidas como destinatarias de la encuesta.

En definitiva, aunque en la redacción de cuestionarios, es posible auxiliarse de determinadas técnicas específicas, ésta no garantiza por sí misma un resultado seguro, porque en esta tarea intervienen elementos no determinables ni fácilmente transmisibles, elementos que configuran más como arte que como técnica. Redactar un buen cuestionario, por tanto, no depende sólo de haber tenido en cuenta ciertas técnicas, sino también, en gran medida, del grado de intuición, destreza y habilidad psicológica con que se haya elaborado.

## ANÁLISIS DE DATOS RECOPIRADOS

Ningún proyecto de investigación debe ser planeado ni puesto en vigor sin prever en forma precisa lo que ha de hacerse con los datos recogidos. Todo lo anterior del proceso de investigación ha sido dado exclusivamente con el propósito del paso del análisis del que resultarán conclusiones, recomendaciones y decisiones. Así, hasta un grado considerable, la estructura para el análisis es establecida con antelación a la recopilación de los datos. La medida hasta la que esta planeación precedente afecte el paso del análisis, varía con tipos distintos de proyectos. En general, un diseño experimental, más que cualquier otro diseño, predetermina la naturaleza y el alcance de la función del análisis. Cuando los datos de la encuesta van a ser usados en un modelo matemático, los datos tienen que ser recogidos para que se ajusten a un juego dado de requisitos; los del modelo que se está usando.

Cualquier proyecto de investigación es limitado en cuanto a la cantidad y clases de información que puede ser reunida. En el momento en que el proyecto es emprendido, hay que tomar una decisión acerca de qué información es más pertinente para el problema en cuestión. Por tanto, la función de análisis es prevista desde el inicio mismo del estudio, y esta previsión continúa a través de los pasos de la investigación. Por ejemplo: el tamaño de la muestra y el diseño del cuestionario tiene un efecto importante sobre la función de análisis.

### Pasos en la función de análisis

La palabra análisis significa literalmente "desunir" o "examinar críticamente las partes". Por consiguiente, la persona que realice un análisis tendrá que: 1) ordenar los datos en categorías significativas; 2) determinar si existen diferencias significativas entre las categorías; 3) explicar por qué existen las diferencias, y 4) hacer recomendaciones. Cada uno de estos pasos es estudiado brevemente para dar un panorama general.

### Ordenación de datos en categorías significativas

Este paso cubre la revisión, codificación y tabulación de los datos. Los cuestionarios individuales pueden contener errores en cuanto a que las respuestas a algunas preguntas pueden ser contradictorias, incompletas e incorrectas. Un propósito de la revisión es eliminar algunos errores en los datos en bruto antes de la codificación y la tabulación.

Si han de usarse máquinas para contar los detalles o aspectos en cada categoría, los datos tienen que ser codificados. A cada categoría se le asigna un número que identifica los datos incluidos en esta categoría.

La tabulación es la cuenta de los datos por categorías. La cuenta puede tener lugar por categorías individuales o por combinaciones de categorías. Por ejemplo el uso de marcas de cereales podría ser tabulado por el total para un país, por región, por tamaño de ciudad, por tamaño de ciudad dentro de una región, etc.

### **Determinación de si existen diferencias significativas entre las categorías**

En este paso, cualesquiera diferencias observadas entre las categorías serían probadas estadísticamente para determinar si eran significativas o podrían haber ocurrido por casualidad debido a variaciones del muestreo. Por ejemplo de ese modo podrían probarse las diferencias regionales en el uso de la marca de cereales X. Si se hallara que existían diferencias significativas entre las regiones, podría considerarse la conveniencia de preparar planes de distribución regional separados.

### **Explicación de por qué existen diferencias**

Con demasiada frecuencia se supone que la función de análisis se detiene con la ejecución del paso dos. Sin embargo, es imperativo que se realice una tentativa por explicar las razones de "por qué" existen diferencias significativas. Esta información de "por qué" exige que se formulen y prueben hipótesis -explicaciones tentativas- mediante un examen adicional de los datos de la encuesta con otra información. La importancia de usar otra información nunca puede ser recalcada excesivamente, ya que ella puede brindar un significado más específico a los resultados obtenidos de un solo proyecto de investigación.

Es posible que esta información de "por qué" no pueda ser obtenida ni del proyecto específico ni de otros datos, y que sea necesaria mayor información. Sin embargo no sería prudente considerar una investigación adicional hasta que se hubiera agotado la posibilidad de obtener respuestas del proyecto presente.

No explicar las diferencias tiene el peligro de pasar por alto hallazgos importantes. Esto representaría no maximizar la inversión hecha en un estudio específico.

### **Hacer recomendaciones**

Después de sacar conclusiones estadísticas, queda la necesidad de traducirlas en acción bajo la forma de recomendaciones. Hacer recomendaciones generalmente exige una comprensión de los detalles prácticos que rodean la operación dada. En general, cuando un investigador está calificado para hacer recomendaciones, debe hacerlas, a menos que se le instruya de otra manera.

# **V** TIPOS DE MUESTREO

## MUESTREO IRRESTRICTO ALEATORIO

### Propiedades matemáticas

1. Es un método de selección de  $n$  unidades en un conjunto de  $N$  de tal modo que cada unidad tenga la misma oportunidad de ser elegida.

Fácilmente se verifica que todas las unidades distintas, tienen la misma oportunidad de ser elegidas por este método. Considérese una muestra de tamaño  $n$ , en la primera extracción, la probabilidad de que se seleccione una de estas  $n$  unidades es  $n/N$ . En la segunda, la probabilidad de que se extraiga una de las restantes  $(n-1)$  unidades de la muestra es  $(n-1)/(N-1)$ , y así sucesivamente. Por lo tanto la probabilidad de que se extraiga cada muestra posible de tamaño  $n$  es:

$$\frac{n}{N} \cdot \frac{(n-1)}{(N-1)} \cdot \frac{(n-2)}{(N-2)} \cdots \frac{1}{(N-n+1)} = \frac{n!(N-n)!}{(N)!} = \frac{1}{\binom{N}{n}}$$

Como en todas las extracciones subsecuentes se descarta un número extraído, este método también se llama Muestreo Aleatorio sin Restitución.

En la práctica, rara vez se extrae una muestra de probabilidad como se esbozó anteriormente. Es un trabajo muy laborioso para una gran población, en la cual un procedimiento de muestreo puede producir billones de muestras posibles.

Una definición teórica del *MIA* podría ser ésta: cada combinación posible de  $n$  elementos diferentes de  $N$  tiene la misma probabilidad de ser seleccionada para la muestra.

$$\frac{N!}{(N-n)!n!} = \frac{N(N-1)(N-2)\cdots(N-n+1)}{n(n-1)\cdots(2)(1)}$$

Existen combinaciones diferentes de elementos, cada una de las cuales puede constituir la muestra. Sus probabilidades de selección son todas iguales a

$$\frac{1}{\binom{N}{n}}$$

## Media y varianza del m<sub>ia</sub>

La media de la muestra del *MIA* es la siguiente:

$$\bar{y}_0 = \frac{1}{n} \sum_j y_j = \frac{1}{n} (y_1 + y_2 + \dots + y_n)$$

La varianza de la media se calcula como

$$\text{var}(\bar{y}_0) = \frac{s^2}{n} \cdot \frac{N-n}{N}$$

Donde  $s^2$  es:

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

La desviación estándar de  $\bar{y}_0$  es la raíz cuadrada de su varianza

## MUESTREO ESTRATIFICADO

En lugar de seleccionar inicialmente los componentes de la muestra de toda la población en conjunto, el sistema de muestreo estratificado restringe la selección de estos componentes. La restricción se lleva a cabo colocando todos los miembros de la población en grupos según alguna característica común (en diferentes grados) a todos ellos. Entonces se elige una muestra representativa de cada uno de los grupos, o estratos, por procedimientos aleatorios.

La cantidad elegida en cada estrato puede ser proporcional a su porcentaje respecto a la población total. Si se seleccionan al azar, se observará que este método consigue que cada uno tenga la misma probabilidad de ser incluido, lo mismo que en un muestreo probabilístico no restringido.

La selección estratificada de muestras proporcionales tiende a ser más eficiente que el muestreo probabilístico no restringido. Al obligar que la muestra de cada estrato sea proporcional a su porcentaje en la población total, se evita el riesgo de sub o sobreestimar los estratos y ello reduce notablemente el error potencial de muestreo. En términos generales, el muestreo estratificado consiste en los siguientes pasos: a) La población completa de  $N$  unidades se divide en subpoblaciones  $N_1, N_2, \dots, N_k$  unidades,

llamadas estratos. Estas subpoblaciones no se traslapan y en su conjunto comprenden a toda la población, por lo tanto,  $N_1 + N_2 + \dots + N_L = N$  b) Dentro de cada estrato se selecciona una muestra separada a partir de todas las unidades de muestreo que componen ese estrato. c) De la muestra obtenida en cada estrato, se calcula una media separada (u otra estadística). Estas medias por estrato se ponderan adecuadamente para formar una estimación combinada de la población completa. d) Las varianzas también se calculan separadamente dentro de cada estrato ponderándose adecuadamente y se suman en una estimación combinada para la población.

Los tamaños de la muestra dentro los estratos se denotan con  $n_1, n_2, \dots, n_L$ , respectivamente.

Son tres las razones principales por las cuales se recurre a la estratificación:

1. La estratificación se utiliza para disminuir las varianzas de las estimaciones de la muestra. En muestreo proporcional, el tamaño de muestra que se selecciona de cada estrato es proporcional al tamaño de la población del estrato. La varianza disminuye según el grado en que difieran las medias por estrato y el grado de homogeneidad existente dentro de los estratos.

2. Se pueden formar los estratos para utilizar diferentes métodos y procedimientos dentro de ellos. Se pueden necesitar diferentes procedimientos de muestreo o diferentes métodos de observación y recolección de datos en diversas porciones de la población.

3. Los estratos pueden establecerse porque las subpoblaciones dentro de ellos también se definen como dominios de estudio. Un dominio es una parte de la población para la que se han planteado estimaciones separadas en el diseño de la muestra. Se llama dominio a cualquier subdivisión acerca de la cual se planea la encuesta para proporcionar información numérica de precisión conocida (ONU, 1950).

Por otra parte, la mayoría de las subclases no puede seleccionarse en estratos separados, porque no se dispone de la información necesaria para separarlos antes de la selección.

### Notación

El subíndice  $h$  denota el estrato,  $i$  la unidad dentro del estrato. Los símbolos siguientes se refieren al estrato  $h$ .

$N_h$	tamaño de la población del estrato
$n_h$	tamaño de la muestra del estrato
$Y_{hi}$	valor obtenido para la $i$ -ésima unidad
$W_h = N_h/N$	ponderación del estrato

$f_h = n_h / N_h$	fracción de muestreo en el estrato
$\bar{Y}_h = \Sigma Y_{hi} / N_h$	media poblacional del estrato
$\bar{y}_h = \Sigma y_{hi} / n_h$	media de la muestra del estrato
$S_h^2 = \Sigma (Y_{hi} - \bar{Y}_h)^2 / (N_h - 1)$	varianza poblacional del estrato
$\sigma_h^2 = \Sigma (y_{hi} - \bar{y}_h)^2 / (n_h - 1)$	varianza de la muestra del estrato

### Media ponderada y su varianza

Queremos desarrollar una estimación por muestreo de una media ponderada de la población,  $\bar{Y}_w$ :

$$\bar{Y}_w = \Sigma W_h \bar{Y}_h = W_1 \bar{Y}_1 + W_2 \bar{Y}_2 + \dots + W_h \bar{Y}_h + \dots + W_H \bar{Y}_H$$

Es decir, la media de la población es igual a la suma de las  $H$  medias de los estratos  $\bar{Y}_h$ , cada una multiplicada por su propia ponderación  $W_h$ , donde  $\Sigma W_h = 1$ . La media ponderada de la muestra es

$$\bar{y}_w = \Sigma W_h \bar{y}_h$$

La varianza de esta media ponderada se obtiene combinando las varianzas separadas de las medias de los estratos: la varianza de cada media de estrato se multiplica por el cuadrado de la ponderación del estrato y los productos se suman sobre los  $H$  estratos:

$$\text{var}(\bar{y}_w) = \Sigma W_h^2 \text{var}(\bar{y}_h)$$

La suma de los elementos contenidos en los  $H$  estratos es igual al total de los  $N$  elementos de la población completa, porque cada elemento de la población aparece en uno, y sólo un estrato:

$$N = \Sigma N_h = N_1 + N_2 + \dots + N_h + \dots + N_H$$

El número de elementos en la muestra completa es

$$n = \Sigma n_h = n_1 + n_2 + \dots + n_h + \dots + n_H$$

Típicamente  $\bar{Y}_h$  es la media de los  $N_h$  elementos del estrato  $h$ ; esto es

$$\bar{Y}_h = \frac{1}{N_h} \sum_{i=1}^{N_h} Y_{hi} = \frac{Y_h}{N_h}$$

donde  $\bar{Y}_{hi}$  es el valor del elemento  $i$ -ésimo en el estrato  $h$ , y  $Y_h$  es su suma en el estrato.

Las ponderaciones representan frecuentemente, aunque no siempre, las proporciones de los elementos de la población en los estratos  $W_h = N_h/N$ . Entonces la media ponderada es igual a la media ordinaria por elemento de la población:

$$\bar{Y}_w = \sum \frac{N_h}{N} \bar{Y}_h = \frac{1}{N} \sum Y_h = \frac{Y}{N} = \bar{Y}$$

y

$$\sum W_h = \sum \frac{N_h}{N} = \frac{1}{N} \sum N_h = \frac{N}{N} = 1$$

La ponderación  $W_h$  del estrato generalmente es la *proporción de la población* contenida en ese estrato, y por tanto  $\sum W_h = 1$ . Esto puede ampliarse ahora si se permite que  $N_h$  sea cualquier media arbitraria del tamaño del estrato, sin restringirlo a una cuenta de elementos. Si denotamos por  $N = \sum N_h$  la suma de las medias arbitrarias, entonces  $W_h = N_h/N$ , y obtenemos

$$\bar{y}_w = \frac{1}{N} \sum N_h \bar{y}_h$$

y

$$\text{var}(\bar{y}_w) = \frac{1}{N^2} \sum N_h^2 \text{var}(\bar{y}_h)$$

Tal vez se desee estimar el total de la población  $N\bar{y}_w$ , donde  $N$  es una *constante* conocida de fuentes externas e independiente de los resultados de la muestra. Esto puede estimarse con  $N\bar{y}_w$ , la varianza y la desviación estandar de este estimador es:

$$\text{var}(N\bar{y}_w) = N^2 \text{var}(\bar{y}_w), \quad \text{y} \quad \sigma(N\bar{y}_w) = N\sigma(\bar{y}_w)$$

Para calcular totales, las ponderaciones pueden ser los totales por estrato en lugar de las proporciones y en lugar de lo anterior obtenemos:

$$N\bar{y}_w = N \sum \frac{N_h}{N} \bar{y}_h = \sum N_h \bar{y}_h \quad \text{var}(N\bar{y}_w) = \sum N_h^2 \text{var}(\bar{y}_h)$$

Las ponderaciones también se pueden incorporar en los estimadores por estrato. Por ejemplo, podemos estimar  $Y = \sum Y_h$  con  $y = \sum y_h$ , donde  $E(y_h) = Y_h$ . Entonces

$$\text{var}(\bar{y}) = \text{var}(\sum \bar{y}_h) = \sum \text{var}(\bar{y}_h)$$

### ¿En qué casos produce la estratificación considerables ganancias de precisión?

La variable ideal para la estratificación, es el valor de  $y$  en sí, sea, la cantidad que se va a medir en la encuesta. Si pudiésemos estratificar por los valores de  $y$ , no habría traslape entre los estratos y la varianza dentro de ellos, sería mucho menor que la varianza global, particularmente si hay muchos estratos.

En la práctica desde luego, no podemos estratificar por valores de  $y$ , pero algunas aplicaciones importantes se acercan a esta situación, y dan lugar a una mejora considerable en la precisión, si se satisfacen las siguientes condiciones.

1. La población consta de unidades que varían mucho en tamaño.
2. Las principales variables a medir están íntimamente relacionadas con los tamaños de las unidades.
3. Se cuenta con una buena medida de tamaño para establecer los estratos.

Como ejemplos tenemos los negocios de un tipo específico, por ejemplo, tiendas de alimentos (en encuestas que tratan sobre el volumen de los negocios o el número de empleados), en escuelas (encuestas relacionadas con el número de alumnos), hospitales (en estudios sobre la cantidad de pacientes). Las granjas varían mucho en tamaño, el medirse según su extensión total o su ingreso bruto, pero las características comunes, como son la producción de ciertas cosechas o tipos de ganado, con frecuencia muestran solamente una correlación moderada con respecto al tamaño de la granja, por lo tanto, no se puede ganar mucho al estratificar los tamaños de las granjas.

Si el tamaño de la institución permanece estable a través del tiempo, o al menos en periodos cortos, generalmente, su mejor medida práctica es el tamaño de la institución tomado en un censo reciente.

La estratificación geográfica en la que los estratos son áreas compactas, como municipios o colonias de una ciudad, es común a menudo por conveniencia administrativa o porque se requieren datos separados para cada estrato y generalmente viene acompañada con un incremento en la precisión porque operan muchos factores para lograr que las personas que viven o las cosechas que se cultivan en una misma área muestren semejanzas en sus principales características. Sin embargo las ganancias debidas a la estratificación geográfica, en general son modestas.

## MUESTREO SISTEMATICO

Es quizá el procedimiento de selección que se conoce más ampliamente. Consiste en tomar cada unidad  $k$ -ésima de muestreo después de un arranque aleatorio. A menudo se usa conjuntamente con la estratificación y con el muestreo de conglomerados.

Supongamos que el tamaño de la población  $N$  sea múltiplo entero del tamaño deseado de muestra  $n$ . Entonces el intervalo deseado de muestreo  $k = N/n$  es también un número entero. Si se selecciona al azar un número de 1 a  $k$ , este arranque aleatorio  $r$  para el intervalo determinará la unidad que se va a seleccionar en cada uno de los  $n$  estratos implícitos o zonas.

El intervalo  $k$  divide a la población en  $n$  zonas de  $k$  unidades cada una. Puesto que el primer número se selecciona al azar de 1 a  $k$ , cada unidad recibe la misma probabilidad  $1/k$  de selección. El orden de la selección  $1, 2, \dots, m, (m+1), \dots, (n-1), n$  refleja el orden de numeración de los elementos de la población.

La razón principal por la que se utiliza el muestreo sistemático es que su aplicación es fácil y flexible. Por ejemplo, con éste método es más fácil realizar la tarea de seleccionar en la oficina cada renglón  $k$ -ésimo de hojas de listado o cada manzana  $k$ -ésima de mapas numerados que con una selección aleatoria correspondiente. Además, es más fácil supervisar la aplicación de los intervalos que la de las selecciones aleatorias.

Una ventaja del muestreo sistemático es que produce fácilmente una muestra proporcional, si aprovechamos el hecho de que la muestra se reparte uniformemente en la población mediante un ordenamiento correspondiente de esta última.

## SUBMUESTREO O MUESTREO POLIETAPICO

Cuando se compara una muestra de conglomerados con una muestra de elementos del mismo tamaño  $n$ , podemos esperar una varianza mayor pero con un costo menor, en la muestra de conglomerados. El mismo submuestreo resulta de la búsqueda de un punto de equilibrio entre los dos efectos conflictivos de la conglomeración de los elementos en la economía del diseño: la disminución en el grado de conglomeración puede disminuir la varianza notablemente, sin incurrir en el aumento proporcional del costo.

La selección de conglomerados en primer lugar y de elementos a continuación, requiere de dos etapas de *selección*. Este método se puede extender rápidamente a más etapas. El *muestreo polietápico* consiste en una jerarquía de diferentes tipos de unidades; cada unidad de primera etapa se divide, o es potencialmente divisible, en unidades de segunda etapa, etc.

Generalmente el submuestreo se utiliza para dividir conglomerados mayores en conglomerados menores. Pero, ¿por qué recurrir al submuestreo en lugar de crear y seleccionar los conglomerados finales como selecciones primarias directamente en una sola etapa?. Hay cuatro razones que justifican el submuestreo.

a) Los *conglomerados* pueden existir *naturalmente* como unidades convenientes de muestreo, y sin embargo ser mayores que el tamaño económico deseado de Submuestreo Polietápico (SP).

b) Podemos *evitar el costo de formación de conglomerados menores* en la población completa y confinarlo a las unidades seleccionadas de muestreo. Por ejemplo, la creación de segmentos pequeños de área en una ciudad entera o un Estado tendrá un costo prohibitivo.

c) El *efecto de la conglomeración*, suele ser menor en conglomerados más grandes.

d) El *muestreo de conglomerados compactos presenta a veces dificultades prácticas*. Por ejemplo, la entrevista independiente de los miembros de una vivienda puede ser no práctica.

## MUESTREO POR ZONAS

Otra base de restricción de la población es por zonas geográficas. Supuesto que el tipo de fenómenos estudiados tienen una localización fija y conocida, se pueden agrupar por zonas geográficas identificables. Y suponiendo además que se conoce la cantidad situada en cada zona, cabe especificar el número de unidades que es preciso tomar de cada una de ellas, haciendo que sea proporcional al porcentaje de la población total que se encuentra en ella. Si se incluyen todas las zonas en la muestra, ésta será realmente aleatoria.

Obsérvese que este enfoque es otra forma de la estratificación basado en la localización como criterio de selección. Igual que el sistema descrito anteriormente, presenta la ventaja de controlar la variabilidad de la muestra, en cuanto que se asegure que la distribución geográfica es una representación adecuada de la localización de la población.

Para un muestreo por zonas, se necesita evidentemente un mapa que marque la población, dividida en zonas más pequeñas y poner los datos que interesen acerca de dichas zonas.

## DETERMINACION DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

### Estimación del tamaño de la muestra

Al planear una encuesta por muestreo, siempre se alcanza una etapa en donde hay que tomar una decisión respecto al tamaño de la muestra. Esta decisión es importante. Una muestra demasiado grande implica un despilfarro de recursos y una muy pequeña disminuye la utilidad de los resultados. La decisión no siempre puede tomarse satisfactoriamente; a menudo no disponemos de suficiente información para saber si el tamaño de la muestra seleccionada, es el óptimo.

Los pasos principales involucrados en la elección del tamaño de la muestra son los siguientes:

1. Debe existir algún enunciado respecto a lo que se espera de la muestra. Este puede darse en términos de límites de error deseados, o bien en términos de alguna decisión o acción que debe tomarse una vez que se conocen los resultados de la muestra.
2. Se debe encontrar una ecuación que relacione  $n$  con la precisión deseada de la muestra. La ecuación varía según el contenido del enunciado de precisión y el tipo de muestreo propuesto.
3. Esta ecuación tendrá como parámetros ciertas propiedades desconocidas de la población, que deben estimarse para obtener resultados específicos.
4. Generalmente se mide más de un atributo o característica en una encuesta por muestreo: en ocasiones, el número de atributos es grande. Si se estipula un grado de precisión para cada atributo los cálculos conducirán a una serie de valores conflictivos de  $n$  una para cada atributo. Por lo tanto debe encontrarse un método para reconciliar estos valores.
5. Finalmente, debe apreciarse el valor elegido de  $n$ , para que sea consistente con los recursos de muestreo disponibles. Esto exige una estimación del costo, trabajo, tiempo y materiales que se necesitan para obtener la muestra del tamaño propuesto.
6. En ocasiones es claro que  $n$  debe reducirse drásticamente, y entonces es necesario tomar una decisión difícil, que es la de proceder con una muestra mucho más pequeña, lo que reduce la precisión, o bien abandonar los esfuerzos hasta contar con mayores recursos.

La precisión deseada se puede establecer, al definir la cantidad de error tolerable en las estimaciones muestrales. Esta cantidad se determina mejor a la luz de los usos a que se destinan los resultados de la muestra. En ocasiones es difícil saber qué tanto error *debería* tolerarse, particularmente cuando los resultados se destinan a varios fines.

El número de observaciones necesarias para estimar una media poblacional  $\mu$  con un límite de error de estimación de magnitud  $B$  se encuentra al establecer dos desviaciones estándar del estimador,  $\bar{y}$ , igual a  $B$  y resolviendo esta expresión para  $n$ .

Esto es, debemos resolver:

$$2\sqrt{V(\bar{y})} = B$$

La varianza estimada de  $\bar{y}$ ,  $V(\bar{y})$ , esta dada por

$$V(\bar{y}) = \frac{s^2}{n} \cdot \frac{N-n}{N}$$

también

$$V(\bar{y}) = \frac{\sigma^2}{n} \cdot \frac{N-n}{N-1}$$

El tamaño de la muestra requerido puede encontrarse despejando  $n$  de la siguiente ecuación:

$$2\sqrt{V(\bar{y})} = 2\sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot \frac{N-n}{N-1}} = B$$

Entonces el tamaño de muestra requerido para estimar  $\mu$  con un límite para el error de estimación  $B$  es:

$$n = \frac{N\sigma^2}{(N-1)D + \sigma^2}$$

donde

$$D = \frac{B^2}{4}$$

En Muestreo Estratificado la fórmula para el tamaño de muestra  $n$  (para un límite dado  $B$  del error de estimación) es:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^L N_i^2 \sigma_i^2 / w_i}{N^2 D + \sum_{i=1}^L N_i \sigma_i^2}$$

donde  $w_i$  es la fracción de observaciones asignadas al estrato  $i$ ,  $\sigma_i^2$  es la varianza poblacional para el estrato  $i$ .

Para poder usar la ecuación anterior debemos obtener aproximaciones de las varianzas poblacionales. Un método para obtener esas aproximaciones es usar las varianzas muestrales de un experimento previo (muestra piloto).

**VI**

**CASO PRACTICO**

## **CASO PRACTICO**

Una compañía que ofrece consultoría en computación desea introducir al mercado una póliza de servicio para sus clientes pero no sabe cuántas horas debe cubrir y no sabe si será aceptada.

El primer paso es averiguar qué información se puede obtener de los archivos de la empresa. Como se ha visto una de las fuentes principales es la facturación. Esta nos indica lo que realmente consumen (horas-servicio) los clientes, quiénes son éstos y donde se localizan.

Basándonos en la facturación de la empresa tenemos que son 600 empresas a las cuales se les da servicio entre 5 y 35 horas mensuales.

De estos clientes necesitamos una muestra representativa para comenzar con nuestros cálculos estadísticos.

Trabajaremos este problema con muestreo aleatorio simple, después con muestreo estratificado y compararemos resultados.

Una muestra piloto es de gran ayuda para obtener el tamaño de la muestra.

A continuación se listan las horas de servicio que se le da a cada cliente.

# POBLACION TOTAL

CASO PRACTICO

15	20	25	30	20	20	10	20	20	30	15	10	15
5	10	5	5	25	10	20	20	25	15	15	5	20
10	10	10	10	20	10	30	25	25	15	30	10	35
25	5	20	5	25	5	35	20	15	20	15	10	5
5	25	10	20	25	20	30	25	10	35	20	15	20
20	25	20	30	15	20	35	25	15	20	30	20	5
20	30	5	35	10	30	20	15	30	5	5	25	10
10	35	15	25	15	35	15	20	5	10	20	5	20
15	25	5	20	30	25	10	15	25	20	5	5	30
35	20	20	10	5	20	5	30	5	25	20	10	35
25	10	25	15	20	10	25	5	25	20	20	10	30
30	15	35	15	5	15	20	20	5	35	25	30	35
5	15	30	30	25	15	20	5	35	25	30	5	30
15	30	25	15	35	30	15	25	25	25	35	20	20
20	15	30	20	10	15	25	35	35	15	30	20	15
35	20	15	30	5	20	25	35	10	30	15	10	10
20	30	10	5	10	30	35	5	25	30	15	15	5
5	15	10	20	10	5	30	10	30	15	30	35	25
10	20	35	5	15	20	25	10	15	10	15	30	25
20	5	30	10	20	5	30	15	10	10	35	30	25
25	10	15	20	25	10	30	10	10	5	35	5	15
30	20	35	30	10	20	5	20	35	25	20	30	5
5	15	25	30	5	30	10	30	30	5	15	30	10
15	30	20	35	25	30	5	35	15	10	10	35	25
20	15	6	20	5	35	20	30	30	25	5	20	5
15	20	10	15	20	20	30	35	25	30	20	15	20
30	15	5	5	20	15	25	15	20	30	20	5	20
5	10	20	20	10	10	10	20	10	15	35	20	10
20	5	10	25	15	5	10	5	5	20	20	10	15
5	20	30	10	35	25	15	20	25	15	30	15	35
25	25	35	15	25	15	15	20	25	20	35	35	30
35	20	15	35	30	20	30	10	10	20	25	25	5
10	15	5	25	5	15	15	15	15	5	20	15	15
5	25	10	30	15	25	25	25	35	10	10	10	15
10	25	10	5	20	25	30	5	25	5	15	5	5
15	30	15	35	35	5	35	30	30	20	15	25	20
20	25	20	20	30	25	5	25	15	10	30	10	20
25	30	25	35	6	30	5	30	5	10	30	30	10
5	30	10	35	10	20	20	30	20	35	10	35	15
10	15	10	15	20	5	35	30	10	5	25	5	35
15	15	20	10	15	35	30	20	20	30	25	5	25
20	20	25	30	15	25	20	5	35	25	20	10	30
25	20	10	35	35	30	15	20	20	35	20	10	10
15	30	5	35	25	5	10	20	20	35	20	15	15
25	35		25	5	10	20	15	25	5	30	20	20

## Muestreo Irrestricto Aleatorio

Muestra piloto.

25	15	10	25	35	20
25	10	20	25	10	20
5	25	5	15	30	20
20	15	15	20	10	10
35	30	15	30	35	15
5	15	5	20	5	15
20	35	30	10	5	30
10	35	15	20	25	25
20	25	10	5	20	30
35	25	20	25	10	25

$\bar{x} = 19.416$   
 $\sigma^2 = 81.743$

Para un error  $B^2 = 2$  ¿qué tan grande debe ser la muestra?

$$n = \frac{(600)(81.743)}{(599)(0.5) + 81.743} = 128.647083$$

Por lo tanto el tamaño de la muestra para nuestro ejemplo será  $n = 129$

Población de la muestra

15	10	10	25	10	15	5	20	25
15	30	20	5	35	5	35	35	25
10	35	5	25	5	25	10	5	25
30	15	10	10	15	35	10	35	15
25	30	25	30	20	10	25	20	10
5	20	35	35	20	30	20	10	20
20	35	5	30	10	20	15	25	25
20	10	15	30	20	20	35	35	10
30	25	15	20	15	5	15	20	15
10	20	10	10	30	25	10	15	30
5	30	25	20	10	15	20	25	10
25	25	20	20	20	5	30	25	20
5	20	20	15	15	25	15	5	30
15	35	20	35	25	25	20	20	5
20	25	20						

Los resultados obtenidos son:

$$\begin{aligned}n &= 129 \\ \bar{x} &= 19.496 \\ \text{var}(\bar{x}) &= 80.798 \\ D &= 0.5 \\ s &= 8.9887\end{aligned}$$

Primera Incógnita. ¿Cuántas horas debe cubrir la póliza?

Para responder esta pregunta tenemos que desarrollar lo siguiente:

a) Construyamos un intervalo de 95% de confianza con respecto de la media de la muestra.

$$\gamma = 19.496 \pm 1.96 \sqrt{\frac{80.798}{129}} = 19.496 \pm 1.55$$

Por lo tanto existe un 95% de confianza de que la media de la población quede entre 18 y 21 horas.

b) El máximo error en la inferencia de la media de la población, cuando se afirma que dicha media es de 19.5 hrs. con un intervalo de 99% de confianza es:

$$z\sigma = \pm 2.58 \sqrt{\frac{80.798}{129}} = \pm 2.04$$

O sea que existe un 99% de probabilidad de que la media de la población quede entre 17.5 y 21.5 horas.

c) ¿Con qué grado de confianza se puede afirmar que el cliente tomará entre 18.5 y 20.5 hrs. de servicio al mes?

$$z = \pm 2/0.791 = \pm 2.52$$

Según la tabla de áreas entre  $z = -2.52$  y  $z = +2.52$  es  $2(0.4941) = 0.9882$ ; o sea que la probabilidad de que la media de la población quede entre 18.5 y 20.5 hrs es de 98.82% (intervalo de confianza).

## Muestreo Estratificado

### Muestra de la población

15	10	10	5	30	25	25
10	15	15	10	25	30	35
10	20	20	20	30	35	30
20	20	15	20	25	30	35
5	10	15	10	35	30	30
15	20	15	5	25	25	30
20	15	5	20	30	35	25
10	10	20	15	25	30	25
5	10	10	20	35	30	35
10	20	20	20	25	25	
20	15	20	10	25	30	
20	20	10	5	35	25	
20	10	10	15	25	25	
15	20	15	20	35	35	
5	20	15	5	30	35	
10	10	15	10	25	30	
15	20	20	10	25	30	
15	20	20	5	35	25	
15	5	5	10	25	25	
5	5	15	10	25	25	

Nota: Esta población es diferente en sus integrantes a la población del M.I.A., pero de igual tamaño para hacer la comparación.

La población se divide en dos estratos uno de 5 a 20 hrs. y otro de 25 a 35 hrs. de los cuales obtenemos los siguientes resultados.

$$\begin{aligned}\bar{y}_1 &= 13.63 \\ \bar{y}_2 &= 28.98 \\ \text{var}(\bar{y}_1) &= 29.73 \\ \text{var}(\bar{y}_2) &= 16.65\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{y}_w &= (13.63)(0.62) + (28.98)(0.38) = 19.46 \\ \text{var}(\bar{y}_w) &= (29.73)(0.62)^2 + (16.65)(0.38)^2 = 13.83\end{aligned}$$

Procedemos hacer lo mismo que en MIA

a) Construyamos un intervalo de 95% de confianza con respecto de la media de la muestra.

$$\gamma = 19.46 \pm 1.96 \sqrt{\frac{13.84}{129}} = 19.46 \pm 0.641$$

Por lo tanto existe un 95% de confianza de que la media de la población quede entre 19 y 20 horas.

b) El máximo error en la inferencia de la media de la población, cuando se afirma que dicha media es de 19.5 hrs con un intervalo de 99% de confianza es:

$$z\sigma = \pm 2.58 \sqrt{\frac{13.84}{129}} = \pm 1.65$$

O sea que existe un 99% de probabilidad de que la media de la población quede entre 18 y 21 horas.

c) ¿Con qué grado de confianza se puede afirmar que el cliente tomará entre 18.5 y 20.5 hrs de servicio al mes?

$$z = \pm 2/0.327 = \pm 6.1$$

Según la tabla de áreas, el área entre  $X = 0$  y  $z = \pm 6.1$  es 0.49997 por lo tanto, el área entre  $z = -6.1$  y  $z = +6.1$  es:  $2(0.49997) = 0.99994$ ; o sea que la probabilidad de que la media de la población quede entre 18.5 y 20.5 hrs. es de 99.99% casi 100%

#### Muestreo I. A.

$\bar{x} = 19.496$   
 $n = 129$   
 $D = 0.5$   
 $\text{var}(\bar{x}) = 80.798$

incisos:

- a) (18 , 21)
- b) (17.5 , 21.5)
- c) 98.82%

#### Muestreo Estratificado

$\bar{y}_w = 19.46$   
 $n = 129$   
 $D = 0.5$   
 $\text{var}(\bar{y}_w) = 13.84$

incisos:

- a) (19 , 20)
- b) (18 , 21)
- c) 99.99%

Con los resultados arrojados por el ejemplo se observa que los intervalos con M.I.A. son más grandes que con Muestreo Estratificado y la probabilidad de que la media de la población sea  $\bar{x} = \pm 1$  también es mayor con M. E.

Por lo tanto podemos concluir que el Muestreo Estratificado es mejor para este tipo de poblaciones que el M.I.A.

Entonces podemos afirmar que la póliza puede cubrir 20 hrs.

Ya tenemos resuelta la primera parte de nuestro problema, el cual era conocer las horas a cubrir por la póliza.

Ahora solo nos queda saber si será aceptada por los clientes. Para esto haremos una encuesta y sabremos como se comporta la población.

El cuestionario será aplicado por medio de la entrevista telefónica, pues es la forma más rápida y barata de obtener información.

### Cuestionario

- 1.- ¿Cuántas personas usan los sistemas Z?
- 2.- ¿Qué nivel de estudios en computación tienen los usuarios?
 

a) Profesional	b) Técnico	c) Capacitación por cursos
d) Nada		
- 3.- ¿Qué le parece nuestro servicio?
 

a) Muy bueno	b) Bueno	c) Regular	d) Malo
--------------	----------	------------	---------
- 4.- Nuestros asesores...
 

a) Dan solución inmediata	b) Dejan problemas sin resolver
c) Son deshonestos	d) No saben

Los datos obtenidos son los siguientes:

- 1.- 2 personas promedio por compañía.
- 2.- a)9                      b)57                      c)45                      d)147
- 3.- a)79                      b)40                      c)8                      d)2
- 4.- a)123                      b)4                      c)2                      d)-

De aquí tenemos que el 57% de las personas que utilizan el sistema "Z" no tienen ni idea de lo que es una computadora y por consiguiente no aprovechan los sistemas como debieran, simplemente por la necesidad de la empresa han ido aprendiendo conforme a sus posibilidades, el 3.5% escazamente son ingenieros en sistemas; el 22% técnicos en computación y el 17.5% capacitados por cursos.

Por lo tanto con estos resultados aseguramos que la póliza de servicio será aceptada por la clientela.

# CONCLUSIONES

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA.

## CONCLUSIONES

A lo largo de esta década, México ha experimentado fuertes cambios en sus mercados debido a numerosos factores como las variaciones en oferta y demanda de productos, la apertura comercial derivada de la entrada al T.L.C., la devaluación de la moneda e finales del 1994, el incremento en los niveles de desempleo, la inestabilidad de las tasas de interés y las políticas de impuestos, entre otros; en virtud de esto, es necesario contar con buenas estrategias de inversión, decisión, ventas, etc., fundamentadas en técnicas tomadas de las matemáticas y la estadística.

Por otra parte, dada la situación prevaeciente en el país, es necesario que las empresas cuenten hacia un futuro con instrumentos que les permiten determinar las mejores estrategias de inversión así como optimizar sus ventas.

La estadística es la herramienta que aplicada a la mercadotecnia coadyuva a que las empresas establezcan de manera adecuada sus nichos de mercado, para así fortalecerse ante una economía que presenta mercados altamente volátiles.

Asimismo, como se describió a lo largo de esta tesis, la selección del método de muestreo juega un papel preponderante y dependerá, en gran parte, de la manera como estén distribuidos los miembros de una población y de la relativa facilidad de acceso a cada uno de ellos. Como ejemplo, tenemos que si la población está claramente dividida en grupos heterogéneos y las proporciones de dichos grupos dentro de la población son desiguales, el muestreo irrestricto aleatorio no sería el método más aconsejable de muestreo.

A continuación se citan ejemplos de algunas empresas que en este año tuvieron grandes logros gracias a que su departamento de mercadotecnia empleó técnicas estadísticas (Información Revista América Economía).

Acer pasó del lugar 14 al 7 en ventas de computadoras personales.

Compaq inundó el mercado latinoamericano y se ubicó como el primer proveedor de computadoras personales en América Latina.

El empresario Alfonso Romo ha amasado una fortuna creando una infraestructura cigarrera altamente competitiva a nivel internacional. Cabe mencionar, que el Sr. Romo ha invertido en nuestro país a pesar de la crítica situación por la que atraviesa, pero decidió hacerlo debido a la profunda investigación de mercados que su departamento hizo.

Existen muchos ejemplos como los anteriores donde las empresas han logrado colocarse en importantes lugares competitivos, debido en gran medida a la aplicación de la estadística en estudios de mercado.

# BIBLIOGRAFIA

## **BIBLIOGRAFIA**

**Elementos de Muestreo**  
Scheaffer Mendenhall Ott

**Investigación de Mercados**  
Willard M. Fox

**Fundamentos de Mercadotecnia**  
Lipson y Darling

**Mercadotecnia: Un Análisis Contemporáneo**  
Buzzel Nourse Mathews

**Muestreo de Encuestas**  
Leslie Kish

**Estadística Aplicada a la Mercadotecnia**  
Humberto Proaño

**Investigación de Mercados**  
Paul E. Green Ronald E. Frank

**Elementos de Muestreo**  
Sheaffar Mendenhall Ott