



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**Metodología Básica para la Realización de una  
Investigación de Mercadeo en Empresas  
Agropecuarias**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P r e s e n t a :**

**FERNANDO DOMINGUEZ FREY**

**Asesor: M.V.Z. Alberto Reyes Gómez Llata**



**México, D. F.**

**1983**



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.

## I N D I C E

	PAG.
RESUMEN	
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIAL Y METODOS	5
III. DESARROLLO	6
1. CONSIDERACIONES BASICAS SOBRE LA INVESTIGACION DE MERCADERO	6
1.1 GENERALIDADES	6
1.2 LA INVESTIGACION DE MERCADERO Y EL METODO CIENTIFICO	8
2. DISEÑO INVESTIGATIVO	8
2.1 DEFINICION DE EL PROBLEMA DE MERCADERO	8
2.2 CONSTRUCCION DE UN MODELO SIMPLE	9
3. CARACTERISTICAS DE LA POBLACION Y MUESTRA	10
3.1 GENERALIDADES	10
3.2 TECNICAS DE MUESTREO	11
3.2.1 Muestreo Aleatorio	12
3.2.2 Muestreo por Grupos	13
3.2.3 Muestreo por Cuotas	14
3.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA	17
4. RECOPIACION DE OBSERVACIONES	19
4.1 DATOS PRIMARIOS	19
4.1.1 Observaciones Directas	19
4.1.2 Encuestas	20
4.2 DATOS SECUNDARIOS	24
5. ANALISIS Y CORRECCION DE CUESTIONARIOS	25
5.1 REVISION	25
5.2 CODIFICACION	26
5.3 TABULACION	26

	PAG.
6. PRESENTACION DE DATOS ESTADISTICOS	27
6.1 TABLAS ESTADISTICAS	27
6.1.1 Partes Principales de una Tabla	27
6.2 GRAFICAS ESTADISTICAS	29
6.2.1 Gráficas Lineales	30
6.2.2 Gráficas de Barras	31
6.2.3 Gráficas Circulares	34
6.2.4 Pictogramas	35
6.2.5 Mapa Estadístico	35
7. ANALISIS SIMPLE	37
7.1 MEDIDAS CENTRALISTAS	37
7.1.1 Media o Promedio Aritmético	37
7.1.2 Mediana	39
7.1.3 Moda	40
7.2 MEDIDAS DE DISPERSION	41
7.2.1 Varianza	41
7.2.2 Desviación Estándar	42
8. ANALISIS DE SERIES DE TIEMPO	45
8.1 NUMEROS INDICES	45
8.2 TENDENCIA SECULAR	47
8.2.1 Tendencia Lineal	47
8.3 VARIACION ESTACIONAL	52
8.3.1 Obtención de Indices Estacionales	54
8.3.2 Determinación de la Razón Promedio Mensual	57
8.3.3 Predicción Utilizando Indices Estacionales	58
8.4 MOVIMIENTOS CICLICOS	59
9. ELABORACION DE EL INFORME	60
9.1 PRESENTACION	60
9.2 INTRODUCCION	61
9.3 RESULTADOS	62

	PAG.
9.4 APENDICES	62
IV. DISCUSION	64
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
VI. LITERATURA CITADA	66

TITULO: METODOLOGIA BASICA PARA LA REALIZACION DE UNA INVESTI-  
GACION DE MERCADEO EN EMPRESAS AGROPECUARIAS.

SUSTENTANTE: FERNANDO DOMINGUEZ FREY

ASESOR: M. V. Z. ALBERTO REYES GOMEZ LLATA

### R E S U M E N

Con la intención de facilitar las funciones de mercadeo dentro de las empresas agropecuarias, en las cuales hasta la fecha no se ha utilizado la investigación de mercadeo como una herramienta de uso constante, se realizó este trabajo que tiene como finalidad, establecer los mecanismos básicos, mediante los cuales los medianos productores, puedan obtener los beneficios de esta herramienta a través de su utilización, de una manera sencilla.

Se comienza por definir cuales son los alcances de este tipo de investigación, y en que situaciones es útil su implementación. Ya ubicados en la intención clara de lo que se espera obtener, se entra de lleno a determinar los lineamientos básicos que se siguen dentro de una investigación de este tipo. Partiendo de una clara definición de el problema de mercadeo y continuando con las diversas formas de obtener información acerca del mismo, para lo cual se analizan las técnicas de muestreo más utilizadas en esta situación. Determinada la forma de obtención de una muestra, se describen las formas de obtener información de la misma, siendo la que presenta la mayor relevancia la encuestación, de la cual se analiza su utilización y la forma en que se revisan, codifican y tabulan los cuestionarios que se utilizan para su realización.

Una vez analizadas las formas en que se obtienen datos representativos, se procede a estudiar la manera en que estos son presentados a través de tablas y gráficas estadísticas, y la manera en que son procesados a fin de inferir conclusiones a partir de los mismos. Este último se realiza a -

través del análisis estadístico simple y el análisis de series de tiempo, que en conjunto permiten en base a sus resultados, establecer políticas de producción y comercialización de los productos agropecuarios, dirigidas a que las empresas participantes en este sector maximicen sus ganancias.

Por último se describe la forma en que se resumen los resultados y se presentan por medio de un reporte, el cual representa el producto final de la investigación.

4 de Noviembre de 1983

## I. I N T R O D U C C I O N

El país afronta actualmente una delicada situación por el rápido crecimiento demográfico y por la presencia de factores limitantes que han afectado el desarrollo económico y social.

La información publicada, para el Producto Interno Bruto, que es el valor de la producción de un país, considerada a precios de mercado y libre de duplicaciones, realizado dentro de los límites geográficos del país, en un período determinado, demuestra que en México el sector primario que comprende la producción agrícola, ganadera, silvícola y pesquera, pierde paulatinamente importancia con respecto a otros sectores, pues a comienzo de la década de los 40, el producto generado en este sector aportaba un 20 por ciento del producto total; esta proporción descende lentamente hasta mediados de los 50 en que se mantiene todavía por encima del 17 por ciento; en los dos lustros siguientes, la aceleración del crecimiento económico global determina una disminución más significativa a poco más de 13 por ciento, notwithstanding la continuidad de los aumentos del producto agropecuario. Desde entonces se contrae constantemente hasta la situación presente en que menos del 10 por ciento del Producto Interno Bruto es generado en este sector. (2,10)

La ganadería por su parte ocupa en la estructura económica contemporánea una situación similar, pues representa una fracción reducida y decreciente del Producto Interno Bruto; de 1960 a la fecha su aporte varía desde el 5.3 por ciento al 3.3 por ciento del total de la producción de bienes y servicios. ( 11, 12 )

Resumiendo, aun cuando ha habido un incremento de la producción real de el sector agropecuario, su participación en el Producto Interno Bruto total, se ha visto reducida debido a que los otros sectores han mostrado incrementos mayores. A pesar de que la población del país, que depende para su alimentación de este sector, ha aumentado de 1940 a 1980 en más del doble, los incrementos del sector agropecuario durante casi todo el período han sido mayores, excepto en el período de 1970 a 1979 en que la situación se invirtió.

siendo esto una de las causas de la necesidad de incrementar las importaciones para el área y reducir las exportaciones con el fin de poder abastecer el mercado nacional. El cuadro siguiente muestra la tasa de crecimiento agropecuario, la cual ha ido disminuyendo; en comparación con el crecimiento de la población. ( 12 )

COMPARACION DE LA TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO AGROPECUARIO Y DE LA POBLACION POR DECADAS.

ANOS	AGROPECUARIO <sup>1</sup>	POBLACION <sup>2</sup>	DIFERENCIA
1940 / 49	4.9	2.6	+ 2.3
1950 / 59	4.9	3.1	+ 1.8
1960 / 69	3.9	3.2	+ 0.7
1970 / 79	1.7	3.2	- 1.5

1 Estimaciones elaboradas con datos tomados del libro Estadísticas de la Oficina de cuentas de producción 1960-1976, editado por el Banco de México, S. A., México, 1977.

2 Consejo Nacional de Población, México, Breviario, 1978.

Por lo anteriormente expresado, la insuficiencia de la respuesta productiva del sector agropecuario abre serias interrogantes, sobre la eficiencia actual de determinados instrumentos tradicionales, ya que en el período 1971-1976 se invirtió en valores reales 2.4 veces lo invertido en el sexenio anterior, en tanto que los resultados fueron menores. Datos como estos sugieren que en definitiva, el problema de la inversión agropecuaria no ha radicado tanto en la insuficiencia de los recursos movilizados, sino en la estructura de la inversión y en la productividad y eficiencia de la misma. ( 10,12 )

Tomando en cuenta las acoeraciones anteriores y analizando que por medio de el sector agropecuario se persigue abatir el desempleo y los bajos ingresos de los campesinos, mejorar el uso de los recursos naturales y humanos del medio rural, fortalecer la autosuficiencia alimentaria, generar divisas mediante la exportación de excedentes, satisfacer la demanda de materias primas de origen agropecuario para la industria, comerciar los produc-

tos agropecuarios, evitar el exceso de intermediación y crear agroindustrias que en conjunto forman un conglomerado de objetivos, que distantes de alcanzar, señalan la pauta de la necesidad de implementar dentro de las empresas agropecuarias, un mecanismo mediante el cual, la estructura de la inversión en este sector reditue en el logro de los mismos. ( 1 2 )

El objetivo de este trabajo, es demostrar que la investigación de mercadeo, es una herramienta administrativa, que posee los elementos necesarios - para ayudar a planear y decidir sobre políticas de acción necesarias dentro de las empresas agropecuarias, encaminadas a que este sector funcione como - un modelo económico en desarrollo constante.

El mercadeo, es un conjunto de actividades que incluyen la creación y elaboración de productos, y su distribución en mercados identificables, donde se proporcionen satisfacción a los compradores. La investigación de mercadeo es por lo tanto de vasto alcance; cubre la creación de productos, la identificación de mercados y los métodos adecuados de venta, distribución, promoción y facilidades en los servicios de venta. De hecho cubre todos los aspectos de la actividad comercial desde la etapa de la idea, hasta la satisfacción del eventual consumidor. ( 3 )

La investigación de mercadeo como herramienta administrativa, tiene radical importancia en la planeación. La cual consiste en pensar juzgar y decidir sobre las demás funciones de la administración. El procedimiento para tomar decisiones, que consiste en ordenar los aspectos de un problema y emitir un juicio acerca de él después de una consideración cuidadosa, se vuelve sumamente complejo si no se conocen todas las alternativas posibles. ( 1 , 8 )

La investigación de mercadeo ha tomado sus raíces de el método científico, resultando en un proceso sistemático mediante el cual se adquiere un conocimiento. De esta forma, la investigación de mercadeo dirige sus esfuerzos para la obtención de conocimientos hacia los diferentes factores productivos que determinan, de acuerdo a sus características el éxito o fracaso de cualquier empresa. Esta herramienta se ha utilizado crecientemente en los últimos años, principalmente en el sector industrial, y su utilización en el sec

tor agropecuario se ha visto restringida a industrias que surten insumos necesarios para este sector, como es el caso de la industria farmacéutica o - la de maquinaria agrícola, que preveen y dirigen por medio de esta herramienta la óptima utilización de el capital invertido. ( 4 , 6 )

La inversión necesaria en las empresas agropecuarias es actualmente, de considerable magnitud, es por esto que es indispensable dirigirla a la obtención de una alta productividad y eficiencia, para lo cual, el sector industrial ha utilizado la investigación de mercadeo, la cual ha demostrado ser - una herramienta indispensable. ( 4 )

Creemos conveniente debido a el alto potencial de el mediano productor agropecuario de el país y a los beneficios que esta herramienta determina para la productividad de las empresas, realizar este trabajo, que abarcando - las bases metodológicas de la investigación de mercadeo, y factibles de ser implementadas en medianas empresas, se pueda aportar un beneficio al país en terminos de productividad.

## II. MATERIAL Y METODOS

El método a utilizar para la realización de este trabajo, consiste básicamente en una revisión bibliográfica de la literatura sobre investigación de mercadeo, sus métodos y resultados; así como un análisis de la información contenida en los archivos de empresas, que utilizan rutinariamente esta herramienta.

Se revisarán los métodos estadísticos de mayor uso en la investigación que permitan estimar los movimientos futuros de las variables económicas como serían el análisis de series de tiempo, y los métodos aplicables a datos numéricos, que nos conducen a inferir hechos concretos inherentes a los datos. ( 5, 19 )

Con toda esta información se formulará un modelo de investigación de mercadeo acorde a las necesidades de información dentro de el proceso productivo de las empresas agropecuarias.

### III. D E S A R R O L L O

#### 1.- CONSIDERACIONES BASICAS SOBRE LA INVESTIGACION DE MERCADEO

Debido a el amplia gama de posibilidades de investigación que nos determina la investigación de mercadeo, su definición resulta difícil pues a través de esta herramienta administrativa se toman decisiones que abarcan desde la idea de implementar una explotación productiva, hasta la de satisfacer al consumidor con sus productos.

La Asociación Americana de Mercadotecnia consideró apropiado definir a la investigación de mercadeo como " La recolección sistemática, registro y análisis de datos acerca de los problemas relacionados con el mercadeo de los bienes y servicios ". ( 3 )

El investigador Philip Kotler define a la investigación de mercadeo como " El análisis sistemático de problemas, la construcción de modelos y el hallazgo de hechos que permitan mejorar la toma de decisiones y el control en el mercadeo de bienes y servicios ". ( 3 )

A partir de las definiciones anteriormente enunciadas podemos concluir que la investigación de mercadeo es el estudio sistemático de datos significativos, que nos permita definir los problemas y posibles soluciones a que se enfrenta el administrador, desde la etapa de planeación de una empresa productiva, hasta la de la satisfacción de el potencial consumidor de los bienes y servicios que de esta se generen.

##### 1.1. GENERALIDADES.

Debido a la alta tecnología alcanzada en los últimos años por las empresas productivas, se ha generado un cambio radical en las funciones de comercialización. Pues grandes volúmenes de satisfactores han tenido que encontrar mercado. El número de empresas comerciales ha crecido estableciéndose entre ellas una fuerte competencia. Estas han tenido que recurrir a distin--

tos mercados en los que originalmente no participaban. Estas han utilizado distintos mecanismos promocionales y publicitarios con la finalidad de ampliar los mercados de los distintos productos.

Todo esto ha determinado un aumento en los costos de producción de -- las distintas empresas, y la competencia establecida les obliga a funcionar de una manera más organizada y con una planeación bien estructurada de todas sus operaciones.

La investigación de mercadeo ha jugado un papel importante en la planeación de las funciones productivas, que tienen como objetivo satisfacer necesidades ya sean reales o creadas a cambio de obtener utilidades. Esta investigación ha tenido que realizarse necesariamente en todos los niveles productivos pues de la aceptación o mercado que el producto tenga, dependen los beneficios que el productor obtenga. Así vemos que el producto que cuenta con un mercado estable, ofrece al productor grandes ganancias económicas. Pero de no ser así, el productor se encuentra ante el fracaso inminente. ( 3 , 8 )

La investigación de mercadeo es pues fundamental, ya que de ella depende saber con certeza, la respuesta a la interrogante que todo productor se hace antes de iniciar cualquier empresa, ¿ qué producir ? . La respuesta a esta interrogante no es de ningún modo fácil de obtener pues debido a la diversificación que de los productos se ha hecho encontramos una enorme gama de formas, colores, tamaños, envases, precios, etc., de productos que satisfacen una misma necesidad. ( 6 )

De este modo encontramos en el mercado, alimentos balanceados para perros, que cuentan con características muy variadas, envases llamativos, -- distintas capacidades, variedad de forma y tamaño, balances nutricionales diversos., que determinan en conjunto la aceptación o no del producto en el mercado. Así la investigación de mercadeo estudia el comportamiento psicológico, social y económico que influye en la decisión de compra.

La investigación de mercadeo es pues un auxiliar para el administrador en la toma de decisiones para lo cual requiere distintas investigaciones mercadológicas que de acuerdo a sus características nos determinan po-

líticas necesarias a implementar. Las investigaciones son de variada naturaleza, entre las que podemos mencionar y que tienen radical importancia son: La investigación de la oferta, la investigación de la demanda, la investigación de distribución y ventas, y la investigación de publicidad y promoción, que a su debido tiempo constituyen una base sólida en la toma de decisiones que lleven a la empresa al éxito.

## 1.2. LA INVESTIGACION DE MERCADEO Y EL METODO CIENTIFICO.

Para entrar de lleno en la investigación de mercadeo, debemos ubicarnos en la relación de ésta con el método científico. La investigación de mercadeo, tiene como finalidad adquirir un conocimiento sobre las relaciones productivas y comerciales, que nos lleve a decidir sobre políticas que la empresa debe asumir para facilitar sus funciones.

La investigación de mercadeo al perseguir un conocimiento nace y toma sus raíces del método científico, el cual se basa en observar hechos significativos, posteriormente se definen hipótesis que de ser verdaderas expliquen los hechos y finalmente se deducen de estas hipótesis, consecuencias que puedan ser puestas a prueba por la experimentación. ( 3 )

## 2.- DISEÑO INVESTIGATIVO

### 2.1. DEFINICION DE EL PROBLEMA DE MERCADEO.

Dentro de la investigación de mercadeo el primer paso es definir el problema a investigar, paso que tiene radical importancia pues una objetiva definición del problema, llevará a que la investigación sea bien enfocada y evitará de esta manera que los esfuerzos realizados se desvíen, lo cual determinaría obtener resultados que no ayudarían en la solución de el problema. ( 3 , 8 )

La definición del problema, debe ser expresada en términos claros y específicos, lo cual permitirá que las posteriores acciones que se realizarán con personal que no participó en la definición, se ubiquen realmente -

en los objetivos que se persiguen con ésta y sus esfuerzos sean dirigidos a el logro de los mismos.

Es necesario antes de definir el problema, hacer investigaciones exploratorias con información que se encuentre a nuestro alcance, como serían datos publicados en revistas, periódicos, estadísticas, etc., o personas de la empresa que hayan tenido experiencias anteriores con la problemática a definir. Es también de mucha utilidad revisar datos registrados en la empresa que pudieran ser indicativos del problema como son, registros de ventas, registros de producción, variación en los precios y cualquier indicador que pudiera tener relación de acuerdo a la naturaleza del problema a definir. ( 19 )

## 2.2. CONSTRUCCION DE UN MODELO SIMPLE.

El segundo paso de la investigación es la construcción de un modelo, que funcione como guía para el establecimiento de la investigación. En esta etapa se busca determinar la importancia de los hechos, que pudieran influir en el problema. Es por lo tanto necesario en este proceso estudiar con detenimiento los diversos aspectos que influyan y clarificarlos, hasta llegar a la obtención de un modelo útil de estudio.

Al realizar el estudio de los factores implicados, el investigador ubica el problema y puede establecer una hipótesis que se someterá a prueba durante el curso de la investigación. ( 3 )

### 3.- CARACTERISTICAS DE LA POBLACION Y MUESTRA.

#### 3.1. GENERALIDADES.

Los resultados que se desean obtener dentro de un estudio estadístico, están enfocados a permitirnos conocer y determinar, a partir de observaciones tanto cualitativas como cuantitativas, el porqué de el comportamiento real de las distintas variables, que teniendo características en común, pero variando en su comportamiento, nos determinan una extensa gama de fenómenos, los cuales através de la investigación de mercadeo, resultarán mucho más objetivos y tendremos la capacidad de predecir.

Para llegar a un conocimiento lógico dentro de la investigación de mercadeo, a través de el método estadístico, los hechos a estudiar se deben desprender a partir de sujetos con características homogéneas, para que los resultados tengan una base firme de comparación. A el conjunto de sujetos con características básicas homogéneas, que serán el objeto de el estudio se les conoce con el nombre de población. De esta manera dependiendo de las necesidades de investigación de cada caso, podemos contar con poblaciones de personas, animales o cosas. Ejemplo de estos tipos de población puede ser, los habitantes de la ciudad de Guanajuato el 1º de Enero de 1984, o los bovinos raza Holstein de el Estado de México el 31 de Diciembre de 1983, o el conjunto de rastros de la República Mexicana al 1º de Diciembre de el año de 1983, etc.

Las poblaciones pueden denominarse finitas o infinitas. Se dice que una población es finita, cuando el número de los elementos que la componen es limitado, tal sería el caso, de el conjunto de explotaciones pecuarias dedicadas a la cría y explotación de cerdos dentro de la Republica Mexicana. Una población se denomina infinita, cuando el número de los elementos de que está compuesta es ilimitado, tal sería el caso de el conjunto de fórmulas o raciones alimenticias para el ganado, o el conjunto de formas en que se puede distribuir las ganancias anuales de determinada explotación ganadera. ( 9 )

Encontramos en la práctica, poblaciones de diferentes tamaños. Desde poblaciones con unos cuantos elementos, hasta poblaciones con millones de ellos,

o infinitas. Cuando es el caso que en una investigación de mercadeo, la población a investigar tiene un número elevado de elementos, el investigador se ve obligado a decidir, si es necesario analizar cada uno de los elementos que la componen, o únicamente hacerlo con una parte de ellos y a partir de los cuales obtener información sobre la población total. De elegirse esta opción se estará muestreando y los elementos que se escogerán y analizarán de la población serán lo que se denomina muestra. ( 20 )

Una muestra es la parte de la población, que la representa en sus características más sobresalientes. Su utilización, es muy común en la actualidad, pues al analizar una muestra en lugar de una población entera, resulta en los casos en que esta es de considerable tamaño, mucho más económico y ágil.

### 3.2. TÉCNICAS DE MUESTREO

Se han desarrollado a través de los años, diferentes formas de obtener una muestra, o dicho de otra manera, se utilizan en la actualidad distintos tipos de muestreo, que acorde a la naturaleza del problema y población se puedan utilizar, de tal modo que la muestra resultante sea representativa de la población total. ( 3 , 7 , 19 )

Los diseños muestrales se clasifican en probabilísticos y no probabilísticos de acuerdo a sus características. Una muestra se denomina probabilística, cuando se conoce la probabilidad que tiene, cada uno de los elementos de la población, de ser seleccionados para formar parte de ella. Las muestras no probabilísticas, son aquellas en que el investigador no conoce la probabilidad que tiene cada uno de los elementos de ser seleccionados, o si alguno de los elementos de la población no tiene ninguna posibilidad de pertenecer a la muestra. ( 3 , 19 )

Al estudiar todos los elementos, de los que está constituida la población, se considera que se está trabajando sin margen de error, pues se están considerando todas y cada una de las variantes posibles. Al estudiar una muestra se considera que hay un margen de error, al no poder conocer el comportamiento de todos los elementos, lo cual origina una disparidad con la realidad. La utilización del muestreo probabilístico permite conocer la magnitud de el error

con el cual se está trabajando, mientras que en el muestreo no probabilístico este error es despreciable, lo cual nos puede llevar a concluir erróneamente. ( 9 )

### 3.2.1. Muestreo Aleatorio

Este tipo de muestreo probabilístico, tiene la finalidad de proporcionar, a cada uno de los elementos de una población finita, la misma probabilidad de ser seleccionados para formar parte de la muestra. Lo que quiere decir que conocemos la probabilidad de incluir determinada unidad dentro de la muestra. De esta forma si utilizamos el muestreo aleatorio, para escoger una muestra de 400 personas de una población de 400,000 sabemos que cada -- unidad tiene 1 probabilidad sobre 1000 de ser seleccionada en la muestra.

El mecanismo de selección de la muestra aleatoria, tiende a evitar el criterio humano en el momento de la selección, para que de este modo se eliminen influencias negativas que conduzcan a aumentar o disminuir la probabilidad de algunos elementos de pertenecer a la muestra. Para lo cual se han venido utilizando dos sistemas, que han cumplido con su función. Estos son el sistema de rifa y el de tablas de números aleatorios. El primer método consiste básicamente en identificar cada uno de los elementos de la población, a través de fichas o boletos marcados, los cuales se depositan en una urna, se mezclan perfectamente y luego se extraen uno por uno los boletos o fichas hasta completar la cantidad que corresponda, al tamaño de la muestra deseada. Después de cada selección se anota el número de la unidad seleccionada y el boleto o ficha son devueltos a la urna, para que la siguiente extracción tenga igual probabilidad de selección. ( 3 )

El método de tablas de números aleatorios, consiste en la utilización de tablas que han sido diseñadas específicamente para este propósito. y son especialmente útiles, cuando el número de elementos de la población es elevado, y resultaría impráctico asignar una ficha o boleto a cada uno de los mismos, para hacer la selección. Las tablas de números aleatorios, se pueden encontrar de diferentes formas, y los libros sobre estadística generalmente las contienen en sus apéndices. Consisten básicamente en un conjunto de ren-

glones y columnas de numeros dígitos, los cuales, dispuestos de especial manera, tienen la característica de no presentar ninguna relación con respecto a los números que les rodean y de aparecer, aproximadamente con la misma frecuencia cada uno de ellos, dentro de la tabla.

La utilización de la tabla, consiste en recorrer sistemáticamente su contenido numérico, ya sea en forma vertical, horizontal o diagonal, seleccionando los numeros dígitos, que coincidan con los asignados a cada uno de los elementos de la población, hasta completar el número de unidades, necesarias para la muestra. Así ésta quedara formada, por los elementos de la población, - que fueron extraídos aleatoriamente en primera instancia.

### 3.2.2. Muestreo por Grupos.

El muestreo por grupos es una técnica, que tiene gran utilidad, en los casos en que la población está distribuída, en un área geográfica de tamaño considerable. Esto ocasiona, que debido a la dispersión que presentan los elementos, la realización de un muestreo aleatorio simple resulte impracticable.

Para llevar a cabo, este tipo de muestreo, se divide a la población en un número relativamente pequeño de grupos identificables. Esta operación puede realizarse de distintas formas. Se puede identificar como grupo, de acuerdo a la naturaleza de la población, desde una familia, un bloque de casas, una colonia, una población o un grupo de personas, animales o cosas, que presenten una característica especial en cuanto a su ubicación y que les haga plenamente identificables. Por ejemplo, si se desea realizar una investigación a nivel nacional, a cerca de las preferencias de los ganaderos, se pueden identificar las asociaciones ganaderas regionales, las cuales pueden ser perfectamente bien manejadas, como un grupo definido. Una vez ubicados los grupos, se seleccionará una muestra aleatoria formada por algunos de ellos. Definida la muestra, se procede a realizar las investigaciones pertinentes, a cada uno de los miembros de los grupos escogidos. En el caso de el ejemplo, se realiza una entrevista con cada uno de los ganaderos pertenecientes a las asociaciones elegidas aleatoriamente para formar parte de la muestra. ( 19 )

El inconveniente que presenta este tipo de muestreo, es el de aumentar la tendencia a incrementar el error de muestreo. Esto se debe a que, al estudiar grupos, que por haber cierta relación entre sus elementos estos tienden a comportarse de manera similar. Dicho de otra forma, los elementos que componen un grupo son más parecidos entre sí, que estos con los elementos de otros grupos. Esto hace obvio el riesgo de que al utilizar este tipo de muestreo, se pierda información, que pudiera emanar de grupos de la población, - que no pertenecen a la muestra y que pudiera ser importante, para el resultado de la investigación. ( 5 )

El riesgo de error a través de el muestreo por grupos se reduce significativamente, si los grupos de la población son heterogéneos. Si se trabaja con grupos de tamaño reducido y el número de grupos en que este dividida la población es considerable, el riesgo de error de muestreo es mucho menor que si se trabaja, con grupos de gran magnitud y de reducido número. En base a estas consideraciones el investigador, puede manipular la relación entre elementos, grupos y población a manera de reducir el error de muestreo y obtener resultados más confiables. ( 5 , 19 )

### 3. 2. 3. Muestreo por Cuotas.

Este tipo de muestreo entra en la clasificación de muestreo no probabilístico. Los elementos de la población, no tienen igual posibilidad de ser seleccionados para formar parte de la muestra, y la probabilidad de pertenecer a la misma no puede ser calculada cuantitativamente. Por lo tanto la representatividad de la muestra con respecto a la población, se mantiene en la incógnita.

La efectividad de este tipo de muestreo, ha dado pie a innumerables discusiones. En la actualidad hay investigadores que evitan al máximo su utilización. Sin embargo otros opinan que en casos especiales este tipo de muestreo, resulta de gran utilidad, principalmente cuando se desea que el estudio reculte a un costo bajo y requiera de corto tiempo.

Este tipo de muestreo se basa en el juicio de el investigador, pues de acuerdo a su experiencia, puede estratificar a la población a estudiar, de -

manera tal, que el error de muestreo, se ve reducido a un mínimo. Esta reducción será el fruto de una objetiva ubicación de las características de la población y de una eficiente estrategia de investigación.

Este método de muestreo es utilizado comunmente, en investigaciones dirigidas a conocer las preferencias de los consumidores, hacia determinados productos y las características deseables de los mismos. Con esta información los productores establecen estrategias que les faciliten y amplíen el mercado a sus productos, y establezcan las condiciones que deben cumplir otros de nueva creación, que desean introducir para su venta.

En los casos en que se desea saber las preferencias de el consumidor, la población a estudiar estará formada exclusivamente por personas. Al trabajar con este tipo de población, la estratificación de la misma se puede hacer en base a diferentes características específicas. Esta puede hacerse tomando en cuenta factores como edad, sexo, estado civil, nivel escolar, ocupación, nivel socioeconómico, etc. de acuerdo a el tipo de persona, que pueda considerarse como potencial consumidor de determinado producto. Mientras más estratos se tomen en cuenta para la selección de la muestra, se elevará de la misma forma la complejidad de la investigación.

Para la realización de la estratificación de la población, es práctica común en las investigaciones sobre preferencias, hacerlo en base a edad, sexo y nivel socioeconómico. Características que por estar registradas globalmente en los censos de población, pueden ser fácilmente consultadas y permiten a el investigador establecer las cuotas para cada una de ellas de manera sencilla.

La forma de establecer las cuotas, se hace en base a lo siguiente:

$$( P_1 / P_t ) \times N$$

donde:  $P_1$  = Unidades de la población con determinada característica.

$P_t$  = Unidades de la población total.

$N$  = Tamaño de la muestra.

Por ejemplo si queremos la cuota de entrevistas a personas de 20 a 25 años de una población de 200.000 habitantes, habiendo determinado el tamaño de la muestra en 1.800, y sabiendo que 19.000 personas de la población caen dentro de este rango de edades, se procede de la siguiente forma:

$$( 19.000 / 200.000 ) \times 1.800 =$$

$$0.095 \times 1.800 = 171$$

Lo cual nos dice, que el número de entrevistas que se deben realizar a personas que tengan entre 20 y 25 años, es de 171. De la misma forma pueden calcularse las cuotas de acuerdo a otras características, cubriendo el total de los elementos de la muestra. ( 3 )

Determinadas las cuotas de acuerdo a las diferentes características de la estrategia, éstas se hacen de el conocimiento de los entrevistadores, los cuales se encargarán de acudir a el lugar que les indique el investigador, a realizar las entrevistas, de acuerdo a el cuestionario preestablecido, hasta cumplir las cuotas, las cuales se les comunica en una tabla, de manera resumida de la siguiente forma:

Edad	Tabla Cuotas de acuerdo a Edad, Sexo y Grupo Socioeconomico							
	*Hombres	*Gpo.Socioeconomico			*Mujeres	*Gpo.Socioeconomico		
		A	B	C		A	B	C
16-20	7	3	2	2	5	2	1	2
21-25	12	4	3	5	9	4	2	3
26-30	10	3	5	2	11	3	4	4
31-35	16	4	8	4	14	5	3	6
36-40	14	6	7	1	12	7	4	1
41-45	8	3	5	-	10	4	3	3
46-50	6	2	-	4	11	4	3	4
51-60	7	1	5	1	6	2	-	4
61-65	5	2	1	2	3	1	2	-
66+	4	2	-	2	5	3	1	1
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>23</b>	<b>86</b>	<b>35</b>	<b>23</b>	<b>28</b>

\* Datos Hipoteticos

De esta manera, el control que se lleva de los investigadores es estricto, lo cual evita una selección indiscriminada de respondientes, y disminuye el error de muestreo.

### 3.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA.

El determinar con cuantas unidades de la población se trabajará, es un proceso importantísimo dentro de la investigación de mercadeo. En muchas ocasiones, se usa en forma indiscriminada un valor recomendado empíricamente para el porcentaje de la población total, que debe ser muestreado a fin de obtener conclusiones valederas acerca de la misma.

En la mayoría de los casos se piensa, que considerar para la muestra - al 10% de la población es adecuado para hacer inferencias sobre la misma. Esta creencia está parcialmente equivocada, ya que la magnitud de una muestra adecuada, depende de las características básicas de la población.

Si se sabe que una población es completamente homogénea en sus características, simplemente con analizar un elemento de la misma, será suficiente para conocer las características de toda la población. Por el contrario -- mientras más heterogénea sea la población que nos interesa, la muestra tendrá que ser de un tamaño mayor, para obtener resultados confiables.

Para determinar la magnitud de la muestra, hay que hacer notar, que a mayor tamaño de la misma, corresponden resultados con mayor grado de confiabilidad. Partiendo de esta afirmación, se puede pensar que las investigaciones deben emanar de muestras numerosas, para obtener resultados confiables, lo cual es correcto pero en muchas ocasiones resulta impráctico, pues el -- costo y tiempo necesarios para alcanzar estos objetivos resultan excesivos.

A esta altura de el texto hemos señalado 3 factores íntimamente relacionados, que influyen de manera determinante para el correcto estableci--- miento de el tamaño de la muestra. Estos son el costo, el tiempo y la con-- fiabilidad de los resultados de la investigación, factores que de acuerdo a las limitaciones que de los mismos se tenga, permiten decidir si la investi gación dará los frutos que de ella se esperan. Pues si como ya mencionamos, se toma una muestra grande, la seguridad de nuestros resultados será mayor, pero por otro lado ésta requerirá de una mayor inversión y el tiempo de la misma se ampliará. De otra manera, si el tamaño de la muestra es reducido - los resultados serán en general menos confiables, pero el costo y tiempo se

verán reducidos. De el análisis de estas alternativas resultara la decisión de llevar a cabo o no la investigación de acuerdo a las erogaciones y beneficios que de ella se obtendrán. ( 5 , 20 )

Como ya se mencionó en este capítulo, hay 2 formas generales de dividir a las técnicas de muestreo: probabilísticas y no probabilísticas. Al utilizar un muestreo probabilístico es posible determinar matemáticamente -- cual debe ser el tamaño de la muestra, en base a las características de la población y estableciendo un nivel de confianza para sus resultados.

En investigaciones de mercadeo nos enfrentamos con mayor frecuencia a la necesidad de estimar valores promedio para distintos parámetros, estableciendo además desviaciones a los mismos y porcentos de confiabilidad.

En el caso más sencillo, en el que se estima la media de una variable, para la cual podemos suponer una distribución normal, tendríamos que el tamaño de la muestra se calcularía mediante:

$$n = \frac{4 S^2}{B^2}$$

donde:

n = número de observaciones requeridas (tamaño de la muestra)

$S^2$  = Varianza de la variable en cuestion.

B = Grado de error máximo permisible (establecido en las unidades en que se mida la variable)

Para aplicar la fórmula anterior sería necesario establecer un valor de varianza y grado de exactitud deseado, valores que parece imposible estimar si no se ha hecho la investigación; sin embargo es frecuente poder dar valores tentativos previos a la misma, en base a referencias en la literatura, experiencias previas o estudios piloto. ( 3 )

Si deseamos obtener intervalos de confianza, para valores de una variable, así como la obtención de el tamaño de la muestra requerida para los mismos usaremos las siguientes formulas:

$$\text{Intervalo de confianza} = \bar{X} \pm Z \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$\text{Tamaño de la muestra} = n = \frac{Z^2 \cdot \frac{S^2}{B^2}}{B^2}$$

donde:

$\bar{X}$  = Media aritmetica de la variable. (promedio)

$Z$  = Valor de las desviaciones en una tabla de distribución normal

$\alpha$  = Es igual a 1 menos el valor del intervalo de confianza deseado expresado en forma decimal. Si queremos un intervalo de confianza del 99% sería  $= 1 - .99 = .01$

$s$  = Desviación estandar de la variable en cuestión.

$n$  = Tamaño de la muestra necesario, expresado en las unidades consideradas para la variable.

$s^2$  = Varianza de la variable en cuestión.

$B$  = Grado de error máximo aceptable (máxima desviación aceptable del verdadero valor con respecto a la media, en unidades relevantes al problema).

\* La forma de calcular la media aritmetica, la desviación estándar y la varianza, se analizan en el capítulo 7.

#### 4.- RECOPIACION DE OBSERVACIONES

##### 4.1. DATOS PRIMARIOS.

Dentro de la práctica de investigación de mercadeo. la obtención de datos originales extraídos directamente de la población involucrada en la problemática de estudio, es la materia prima que transformada estadísticamente nos conducirá al logro de los objetivos de investigación. El procesamiento estadístico, será estudiado en los capítulos 6, 7 y 8, por el momento nos abocaremos a estudiar la forma correcta de obtener datos significativos.

Para la obtención de datos originales, contamos con dos medios útiles, que de acuerdo a las características de la información deseada podemos utilizar, estos son por medio de observaciones directas y a través de cuestionarios. ( 19 )

##### 4.1.1. Observaciones Directas.

La observación directa es un medio útil para obtener información en

casos especiales, por ejemplo, si queremos saber la conveniencia de instalar una caseta de inspección zoonosanitaria, en una carretera de acuerdo a la circulación de ganado que haya en la misma. En este caso el investigador puede ir y observar directamente la circulación de camiones o camionetas que circulen por esta y que transporten ganado, observando el número y las características de los vehículos y el tipo de animales que transportan, lo cual aportará datos útiles para darnos una idea de la magnitud de circu-lación por esta vía.

Si un investigador desea conocer los precios al menudeo de medicamentos para el ganado, puede acudir a farmacias veterinarias seleccionadas y observar los precios marcados en los envases.

Este método de obtención de datos, tiene la ventaja de que los resultados que con él se obtienen son confiables y el estudio resulta económico. La desventaja de este método, es que sólo es factible utilizarlo en un limitado número de estudios, debido a que pocas veces es posible obtener la información deseada por este medio. Por ejemplo en el caso de querer saber por qué los ganaderos prefieren un determinado tipo de alimento balanceado para sus animales, la observación de los mismos, no nos indicaría nada acerca de su preferencia. Se obtendrían mucho mejores resultados haciéndoles una serie de preguntas. (18)

#### 4.1.2. Encuestas.

Hay tres formas de hacer preguntas a fin de recopilar datos originales; por medio de entrevistas personales, cuestionarios por correo y preguntas por teléfono. Cada una de estas formas tiene sus ventajas y desventajas. La decisión de cuál de las 3 formas deberá ser utilizada en un estudio particular debe hacerse de acuerdo con la cantidad de tiempo, dinero y mano de obra disponibles, así como el grado de exactitud necesaria para el estudio.

Las entrevistas personales usualmente resultan en respuestas inmediatas de la persona interrogada. Este método también resulta en respuestas más exactas que los otros métodos, puesto que el contacto personal durante

una entrevista proporciona una oportunidad para explicar algunos puntos, los cuales pueden no estar claramente formulados, para todos los encuestados.

Frecuentemente, el que recibe un cuestionario por correo responde a las preguntas hasta que le es conveniente. Cuando responde las preguntas, lo hace de acuerdo a su propia interpretación. Muchas de estas personas pueden no hacer caso de los cuestionarios si no pueden dar favorables -- respuestas o si las preguntas no les resultan claras.

El método de formular preguntas por correo, tiene la principal ventaja de ahorrar dinero y mano de obra y de cubrir una gran área geográfica. El costo de enviar un grupo de cuestionarios, es mucho más barato -- que el de enviar personas para hacer entrevistas personales. Cuando las fuentes de datos están dispersas sobre una gran área, el método de hacer preguntas por correo puede ser el mejor método en términos de conveniencia, así como de economía.

El método de formular preguntas por teléfono ha sido usado en forma creciente en los últimos años para algunos estudios simples dentro de -- una localidad. La principal ventaja de este método, es que un investigador puede contratar un pequeño número de telefonistas a bajo costo y puede llegar a un grupo considerable de gentes en corto tiempo. Sin embargo, los suscriptores de telefonos pueden no ser un grupo representativo de -- la población de la cual se va a sacar la muestra. Por lo tanto, el valor de la muestra obtenida puede ser dudoso. Además solamente una pequeña -- cantidad de información puede ser obtenida a través de conversaciones telefónicas. Una larga lista de preguntas, o preguntas que involucren términos técnicos usualmente no pueden ser contestadas efectivamente por teléfono. ( 19 )

Además para notar la diferencia entre los métodos de formular pre-- preguntas, uno debe observar ciertos puntos, los cuales son importantes al diseñar un cuestionario, y que se señalan a continuación.

1. " El número de preguntas deberá ser conservado en un mínimo ".

Un investigador debe revisar primero cuidadosamente los principales problemas del estudio para estar seguro que conoce precisamente que preguntas deberían hacerse en la encuesta, a fin de resolver los problemas. No debe incluirse ninguna pregunta si no tiene valor significativo para el estudio. Demasiadas preguntas reducirán el entusiasmo del respondiente para contestarlas.

2. " Las preguntas deberán ser breves y claras ". La mente humana es capaz de retener a un mismo tiempo solamente una cantidad limitada de hechos. Mientras más larga sea la pregunta más difícil es entenderla. Un respondiente tendrá menos oportunidad de interpretar mal la pregunta y una mayor oportunidad de dar una respuesta correcta si la pregunta es breve y clara.

3. " Preguntas ofensivas deberán ser evitadas ". Las preguntas ofensivas deberán ser cuidadosamente evitadas. Un respondiente no será cooperativo si se le hacen preguntas ofensivas. Por ejemplo, preguntas concernientes a la vida privada de un individuo y aquellas de una naturaleza confidencial no deberán ser incluidas. Si este tipo de pregunta debe ser hecho, hágase de tal manera que el respondiente sepa que serán conservadas confidencialmente y que no involucran ningún propósito de ofensa personal.

4. " Preguntas que induzcan a respuestas no deberán ser usadas ". Este tipo de preguntas afectará el pensamiento del respondiente y por lo tanto no puede ser obtenida una verdadera respuesta. Por ejemplo, uno puede preguntar ¿ Le gusta más nuestro alimento balanceado ?. Esta pregunta está induciendo al respondiente a dar una respuesta, porque no tendrá la oportunidad adecuada para expresar su propia preferencia. Un tipo más objetivo de preguntas, puede obtener respuestas significativas. La pregunta de arriba puede hacerse de una manera diferente ¿ Que alimento balanceado le gusta más ?. Un respondiente puede ahora dar uno de los nombres de las marcas competitivas, lo cual dará información más valiosa a la encuesta.

5. " Las preguntas deben ser fáciles de contestar ". Las preguntas deberán ser diseñadas para averiguar hechos que se espera que los respondientes sean capaces de dar. Preguntas que requieren razonamientos o conoci---



Si no se proporcionara este esquema la respuesta obtenida podría tener contestaciones muy variadas, y ser de difícil contestación como sería "cerca de una vez", "docenas de veces", "una o dos veces", "dos veces a la semana", "frecuentemente", "casi nunca", etc. ( 19 )

Con la finalidad de perfeccionar los cuestionarios antes de emprender la encuesta en forma, es necesario probar el cuestionario provisional entre personas representativas de la población a encuestar. Esta practica además de proporcionar la población a encuestar permite adquirir experiencias de las técnicas de entrevista. ( 3 )

#### 4.2. DATOS SECUNDARIOS

En la actualidad existen en el país distintos organismos, tanto particulares como estatales, que dentro de sus funciones, tienen la necesidad de realizar investigaciones o recabar observaciones a cerca de las distintas areas productivas. Los resultados de sus trabajos, muchas veces son publicados a través de distintos medios de información, como serían revistas, periódicos, estadísticas, etc., por medio de los cuales se puede obtener información, que pudiera ser de mucha ayuda para realizar una investigación de mercadeo.

El inconveniente que presenta la utilización de datos secundarios, en la investigación de mercadeo, tiene su base en el desconocimiento de los mecanismos utilizados para la obtención de la misma. Lo cual nos puede hacer dudar de su veracidad. La confianza que se tenga de estos datos dependerá de el prestigio y profesionalismo con que estas empresas o dependencias gubernamentales operen normalmente en la realización de sus funciones.

La utilización de estas fuentes de información, representa un considerable ahorro de tiempo y dinero, lo cual es de desear, siempre y cuando ésta cubra satisfactoriamente la necesidad de información que se requiera de acuerdo a los objetivos fijados previamente.

## 5.- ANALISIS Y CORRECCION DE CUESTIONARIOS

Realizada la investigación de campo, en la cual se obtuvieron los datos, el investigador se enfrenta a la tarea de revisar, codificar y tabular la información con el propósito de facilitar el análisis e interpretación de la misma. Este trabajo necesita de especial cuidado pues de éste saldrá la materia prima que nos llevará a obtener los resultados de la investigación.

### 5.1 REVISION

En este paso de investigación se tienen que revisar cada uno de los cuestionarios, viendo que éstos estén completos y sean precisos y consistentes. De el mismo modo se revisará cada una de las preguntas para verificar si fueron contestadas. Cuando no aparecen las respuestas es posible que el investigador las logre deducir de otros datos, o el entrevistador acierte a configurarlas por la conversación tenida. Cuando el faltante de la información es vital en importancia, puede pedirse a los entrevistadores que repitan la visita y consigan dichos datos. La suposición de respuestas no es práctica aconsejable en el campo de la investigación porque son muchas las razones posibles -- por las cuales no aparecen registradas las respuestas: el entrevistador puede haber olvidado formular cierta pregunta, o habiéndola hecho puede no haber anotado la respuesta; algunos informantes pueden haber rehusado contestar ciertas preguntas, y el entrevistador tal vez haya omitido anotar dicha actitud.

Deben rechazarse sin más, las impresiones obvias que aparezcan en las respuestas. Las encuestas frecuentemente tienen preguntas de verificación para comprobar la validez de otras respuestas.

La consistencia y la precisión están estrechamente ligadas. Deben verificarse detalles tales como las características personales relacionadas con la inclusión del informante en la encuesta: ¿ Vive en el sector específico en el cual se debe realizar la encuesta ?, ¿ Parecen las ocupaciones mencionadas acorde con el tipo de vivienda y el nivel socioeconómico ?. las respuestas inconsistentes deben desecharse o cambiarse y si éstas son de importancia es necesario acudir nuevamente con el entrevistado y repetir el cuestionario.

la revisión es por lo tanto un trabajo lento y laborioso que debe hacer-

se escudriñando todo el material. ( 3 )

## 5.2. CODIFICACION

Este paso de la investigación consiste en clasificar las respuestas de acuerdo a sus características. Para lo cual es necesario establecer una serie de parámetros que de ser cumplidos por la respuesta, caigan en determinada categoría de codificación. La codificación de respuestas en las cuales el entrevistado tuvo la oportunidad de expresar su opinión con un número elevado de palabras o dicho de otra forma, la pregunta presentaba un tema y el entrevistado podía estructurar la respuesta como juzgara mejor, implican un trabajo de codificación de mayor dificultad y requieren de mayor experiencia por parte del investigador para establecer la categoría en que estas respuestas deben codificarse.

## 5.3. TABULACION

La tabulación es el paso que se realiza después de la codificación de los datos, y consiste en hacer una organización resumida de datos cuantitativos de fácil comprensión y suficiente significación. La tabulación puede ser manual o mecánica. La tabulación manual es fácil, y con tal que haya -- cierta capacidad de organización es asimismo conveniente. Se diseñan tablas de resumen para presentar las diversas características que se miden, y se a notan luego las marcas de conteo para finalmente sumar.

Este tipo de tabulación es útil cuando el número de datos obtenidos en la investigación es reducido.

La tabulación mecánica es un método más complejo, que requiere de ma-- quinaría especial, y los datos se procesan por medio de tarjetas perforadas. Su utilidad radica en que procesa rápidamente gran cantidad de datos y que son más fáciles de manejar. Pero requiere de operadores calificados y su -- costo es elevado.

## 6.- PRESENTACION DE DATOS ESTADISTICOS

Los datos estadísticos recopilados por diferentes medios, se pueden presentar de distintas maneras, con el fin de ilustrar de la manera más adecuada las características o fenómenos que queremos explicar o analizar.

### 6.1. TABLAS ESTADISTICAS.

Las tablas estadísticas pueden ser de 2 formas de acuerdo con la finalidad que persigan: 1) Tablas de referencia, son elaboradas con el fin de proporcionar información general. Estas nos muestran hechos que no se enfocan a una discusión en particular.

2) Tablas analíticas, tienen la finalidad de presentar en forma resumida, los datos representativos de un problema a analizar en particular.

#### 6.1.1. Partes principales de una tabla.

El número de partes en una tabla estadística puede variar, en general una tabla completa puede incluir 7 partes principales, éstas son:

1) Título, 2) Encabezado, 3) Conceptos o columna matriz, 4) Cuerpo, 5) Notas de encabezado, 6) Notas de pie, 7) fuente de los datos.

Las primeras 4 partes son básicas y deben ser incluidas en cualquier tabla estadística, las tres partes restantes son adicionales y pueden no estar presentes en algunas tablas, dependiendo de la información dada, -- sin embargo, siempre que éstas sean aplicables, deben estar también presentes en las tablas las partes adicionales.

En la tabla 6.1 se muestran todos los componentes necesarios para su elaboración.

**TITULO.** El título es una descripción del contenido de la tabla, deberá ser compacto y completo, un título completo generalmente indica: a) Que son los datos incluidos en el cuerpo de la tabla, b) Donde está el área representada por los datos, c) Como están clasificados los datos, d) Cuando ocurrieron los datos

El número de tabla es necesario, puesto que es más fácil referirse a una tabla por su número, que por el título entero.

**ENCABEZADO.** El encabezado es el título de la parte superior de una columna o columnas. Las tablas más simples pueden consistir de solamente 2 columnas y 2 encabezados; uno para los conceptos y otro para los datos. Sin embargo muchas tablas tienen mas de 2 encabezados y algunas veces tienen encabezados principales y subencabezados.

**CONCEPTOS O COLUMNA MATRIZ.** Las descripciones en hileras de la tabla, son llamadas conceptos. Los conceptos son colocados al lado izquierdo de la tabla; usualmente representan las clasificaciones de las cifras incluidas en el cuerpo de la tabla. La naturaleza de las clasificaciones es indicada por los encabezados de la columna, incluyendo la matriz. Cada concepto es o puede ser dividido en subconceptos si es necesario.

**CUERPO.** El cuerpo es el contenido de los datos estadísticos. Los datos presentados en el cuerpo son arreglados de acuerdo con las descripciones o clasificaciones de los encabezados y conceptos, por lo tanto la presentación efectiva de los datos en la tabla depende de los arreglos de las columnas e hileras.

**NOTAS DE ENCABEZADO.** Las notas de encabezado son usualmente escritas justamente arriba de los encabezados y abajo del título. Son usadas para explicar ciertos puntos relacionados con la tabla completa que no han sido incluidos en el título ni en los encabezados ni en los conceptos, por ejemplo, la unidad de los datos es frecuentemente escrita como una nota de encabezados.

**NOTA DE PIE.** Las notas de pie son usualmente colocadas abajo de los conceptos, son usadas para clarificar algunas partes incluidas en la tabla que no son explicadas en otras partes.

**FUENTE.** La fuente de los datos o simplemente fuente, es usualmente escrita abajo de las notas de pie. Si los datos fueron recopilados y presentados por la misma persona, la costumbre es no establecer la fuente en la tabla. Los detalles concernientes a la recopilación son mencionados

en la exposición, junto con la presentación de las tablas. Sin embargo, si los datos fueron tomados de otras fuentes, tales como fuentes primarias o secundarias de datos publicados, las fuentes de los datos deberán ser declaradas en las tablas, las declaraciones permitirán al lector comprobar o evaluar los datos, u obtener información adicional de la fuente original si es necesario, y dará propio crédito o responsabilidad al recopilador original de los datos.( 19 )

Tabla 6. 1.

TITULO Estados Unidos Mexicanos  
Población económicamente activa e inactiva 1950 - 1980

NOTA DE ENCABEZADO ( Miles de personas )

ENCABEZADOS	Años	Población total	Población 1 económicamente activa de 12 años y más.	Población económicamente inactiva de 12 años y más	Tasa bruta de participación. 2
CONCEPTOS	1950	25791	8345	8551	32.4
	1960	34923	11253	10790	32.2
	1970	48225	12910	16788	26.8
	1980*	67383	23688	18795	35.2

NOTA DE PIE  
1 El dato de P. E. A. en 1970 incluye a los trabajadores que laboraron menos de 15 hrs. en la semana anterior al levantamiento censal.  
2 Representa el % de población económicamente activa con respecto a la población total.  
\* Cifras preliminares.

FUENTE Fuente: de 1950 a 1970, censos de población. Para 1980, X censo general de población y vivienda 1980. Agosto de 1981.

## 6.2. GRAFICAS ESTADISTICAS

Se denomina gráfica a la representación por medio de dibujos de las relaciones que existen entre los números. ( 5 )

Las gráficas estadísticas generalmente son utilizadas para representar más objetivamente el comportamiento de los datos ya descritos por medio de tablas. Hay una gran variedad de formas de graficar los datos estadísticos.

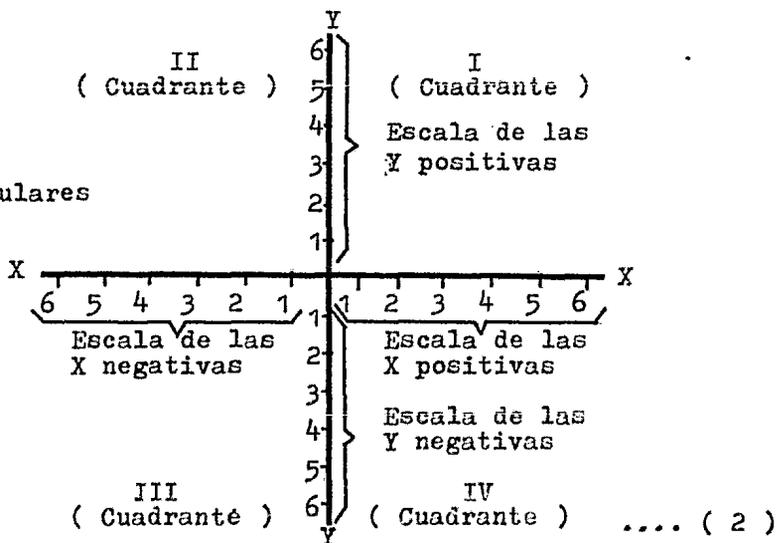
La decisión para la utilización de algún tipo de gráfica en especial estará influenciada por: la idea que se quiere transmitir, número de observaciones y su frecuencia, nivel sociocultural de las personas a las que se presentarán, tipo de investigación realizada, etc..

No debe olvidarse el poner en toda gráfica el título con la descripción de el contenido de la misma, y de la fuente de donde fueron obtenidos los datos. A continuación se describen algunos de los tipos de gráficas mas utilizados.

### 6.2.1. Gráficas Lineales.

Su base radica en la utilización de las coordenadas rectangulares que consisten en un par de líneas rectas perpendiculares entre sí, denominadas ejes, sobre los cuales se vacían los datos obtenidos en nuestra investigación. En la gráfica 6.1. se muestra la disposición de los cuadrantes y la característica de positividad y negatividad de los datos en relación a ésta y la forma en que se coloca normalmente la escala.

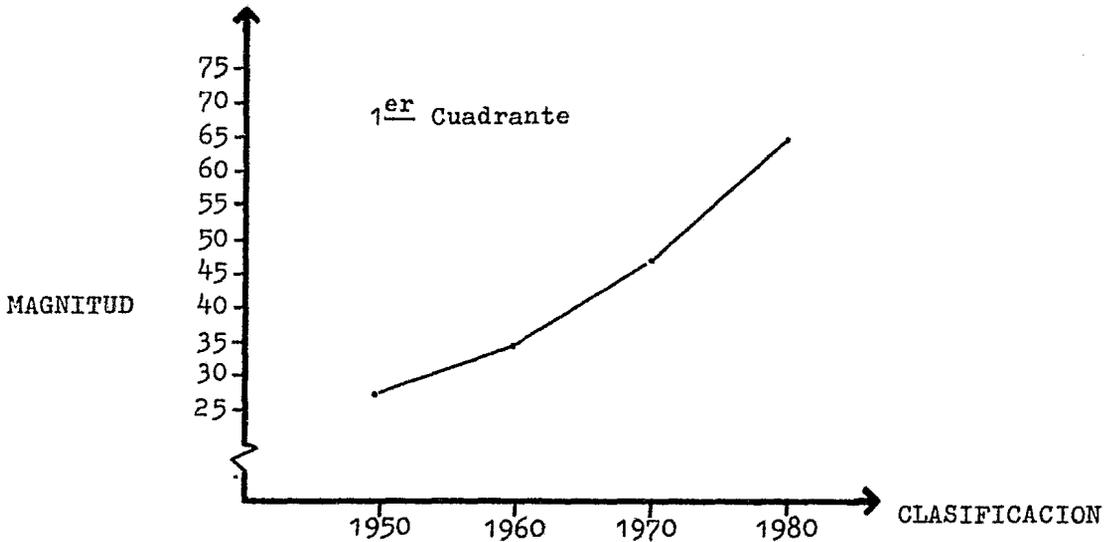
Gráfica 6.1  
Coordenadas Rectangulares



En la construcción de gráficas lineales en la estadística, normalmente en el eje de las X se registrarán las clasificaciones de los datos, mientras que en el eje de las Y, la escala indicará la magnitud de los datos.

Para la graficación por medio de coordenadas rectangulares, esta puede hacerse utilizando los 4 cuadrantes de las coordenadas, o en su defecto de cualquier o cualquiera cuadrantes que vayan acorde a las condiciones de --

positividad o negatividad, de nuestros datos.



Gráfica 6.2. Población de la Republica Mexicana en millones ( 1950-1980 )

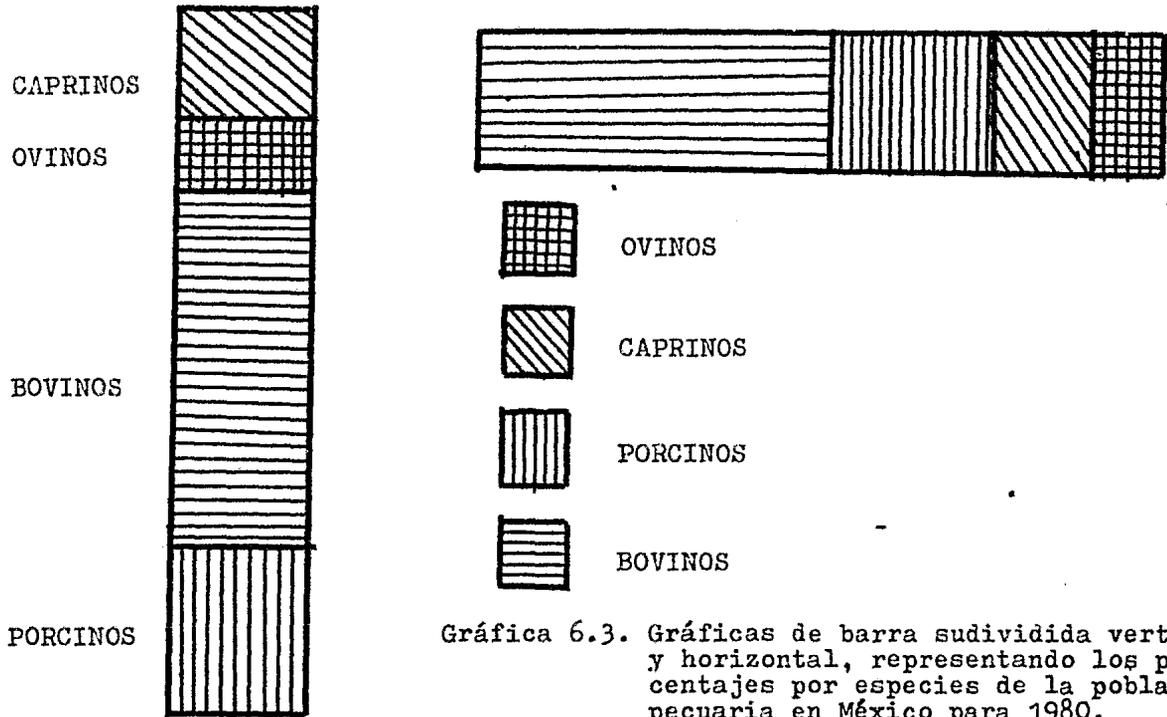
Como vemos en la gráfica 6.2 se anotó en el eje de las X la clasificación de los datos, que en este caso es una característica de tiempo, la cual está relacionada por medio de un punto con la magnitud de el comportamiento de los datos (anotada en el eje de las Y) al final de cada período de un año. Estos puntos son unidos entre sí por medio de una línea recta, lo cual infiere a la gráfica una mayor objetividad y nos resulte más fácil la comparación de el comportamiento observado de un período a otro de tiempo. ( 17 )

#### 6.2.2. Gráficas de Barras.

Este tipo de graficación tiene la finalidad de poner de manifiesto - objetivamente el contraste de la diferencia de nuestras observaciones. La elaboración de este tipo de gráficas requiere de mayor tiempo por la dificultad estética de la elaboración de las barras. Estas pueden ser de dos formas:

a) Gráfica de barra subdividida. Esta gráfica puede ser horizontal o vertical, su base radica en la utilización de una única barra, la

cual es subdividida en partes que de acuerdo a su superficie representan la ingerencia de un carácter, en la totalidad del sector analizado.



Gráfica 6.3. Gráficas de barra subdividida vertical y horizontal, representando los porcentajes por especies de la población pecuaria en México para 1980.

Fuente : Tabla 6.2.

Cada subdivisión tiene un dibujo especial en su interior, el cual se relaciona con su carácter al calce de la gráfica en caso de ser horizontal, y en caso de ser vertical se puede utilizar la inscripción a un lado de cada subdivisión. Estas dos formas son representadas objetivamente a través, de la gráfica 6. 3.

b) Gráfica de barra simples. En general este tipo de gráfica, se basa en los mismos principios que en las gráficas lineales, pero en vez de - vertir puntos en la zona de enlace, se dibujan barras con su base en el - eje donde se encuentran anotadas las clasificaciones y termina en su parte superior a la altura que corresponderia a la magnitud de las observaciones.

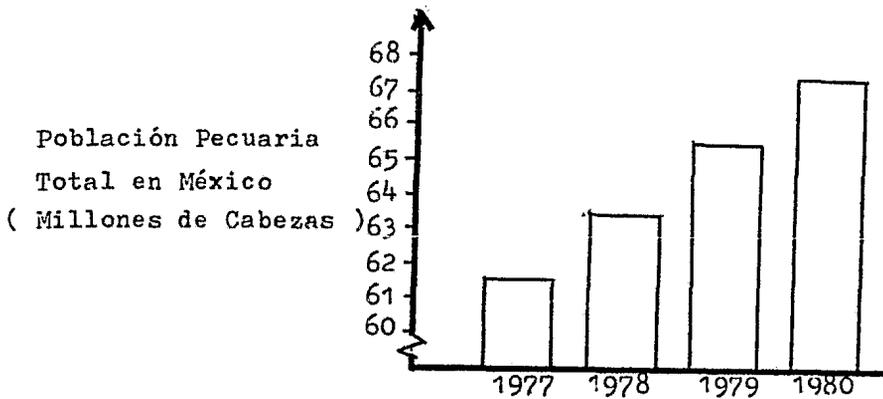
Este tipo de gráfica, puede ser presentada de manera horizontal o vertical, como se muestra en la grafica 6.4. De estas formas se profiere el - uso de la horizontal para representar datos clasificados geográficamente o cualitativamente, y las verticales para datos presentados cronológicamente o cuantitativamente. ( ? , 16 )

Población Pecuaria  
(Miles de cabezas)

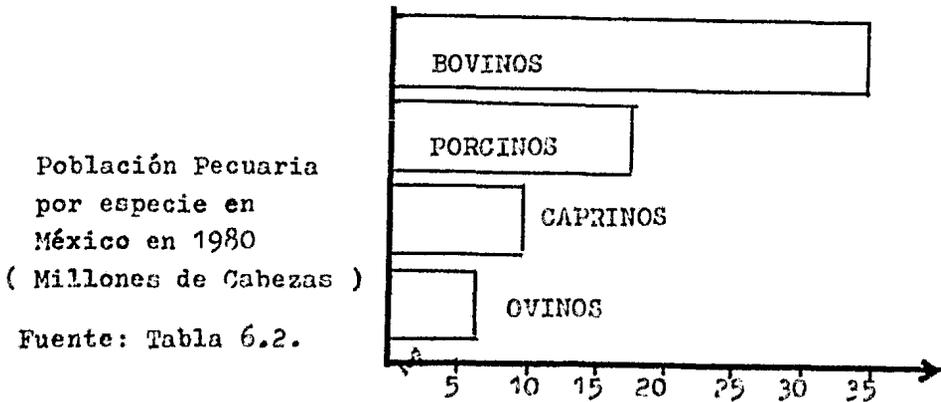
Concepto	1977	1978	1979	1980
Bovinos	31,410	32,439	33,545	34,590
Ovinos	6,297	6,343	6,402	6,482
Pórcinós	14,814	15,534	16,233	16,890
Caprinos.	8,995	9,112	9,303	9,638
Total anual	61,516	63,428	65,483	67,600

Fuente: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

Tabla 6.2 Población pecuaria por especie en miles de cabezas por años, en la República Mexicana para el período de 1977 a 1980.



Fuente: Tabla 6.2.



Fuente: Tabla 6.2.

Gráfica 6.4. Representación gráfica por medio de barras, en forma horizontal (parte inferior) y vertical (parte superior).

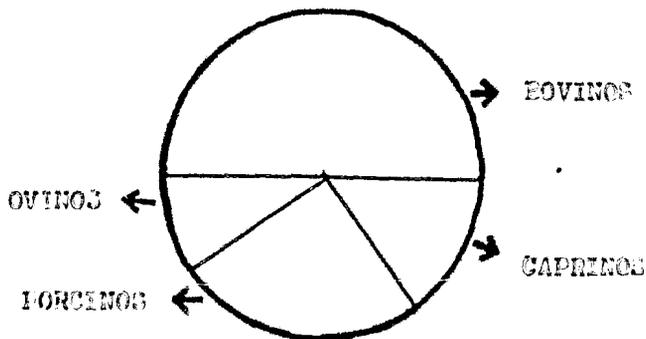
### 6.2.3 Gráficas Circulares.

Este tipo de gráficas sirve para representar el 100% de las observaciones, y muy objetivamente presenta el porcentaje correspondiente a cada uno de los caracteres. Su trazo resulta de que el círculo cuenta con  $360^{\circ}$ , esta cifra representa el total de nuestras observaciones; de aquí calculamos aritméticamente cual es el número de grados que corresponde a cada característica y auxiliados por el transportador podemos fácilmente dividir el área, obteniendo una representación gráfica muy objetiva. Por ejemplo, tomando los datos de la tabla 6.2 y elaborando una gráfica comparativa del número de cabezas de las diferentes especies de ganado en el año de 1980, haríamos los siguientes cálculos: Partiendo de que el número total de animales es de 67.6 millones de cabezas lo que corresponde a los  $360^{\circ}$  del círculo. Así un millón de cabezas corresponde a  $360^{\circ}$  entre 67.6 que redondeando es igual a  $5.33^{\circ}$ , por lo tanto:

Ganado Bovino- 34.6 millones de cabezas, por lo que  $34.6 \times 5.33^{\circ} = 184^{\circ}$  y de el mismo modo resulta para todas las especies:

Ganado Bovino	$34.6 \times 5.33^{\circ} = 184^{\circ}$
Ganado Ovino	$6.5 \times 5.33^{\circ} = 35^{\circ}$
Ganado Porcino	$16.9 \times 5.33^{\circ} = 90^{\circ}$
Ganado Caprino	$9.6 \times 5.33^{\circ} = 51^{\circ}$

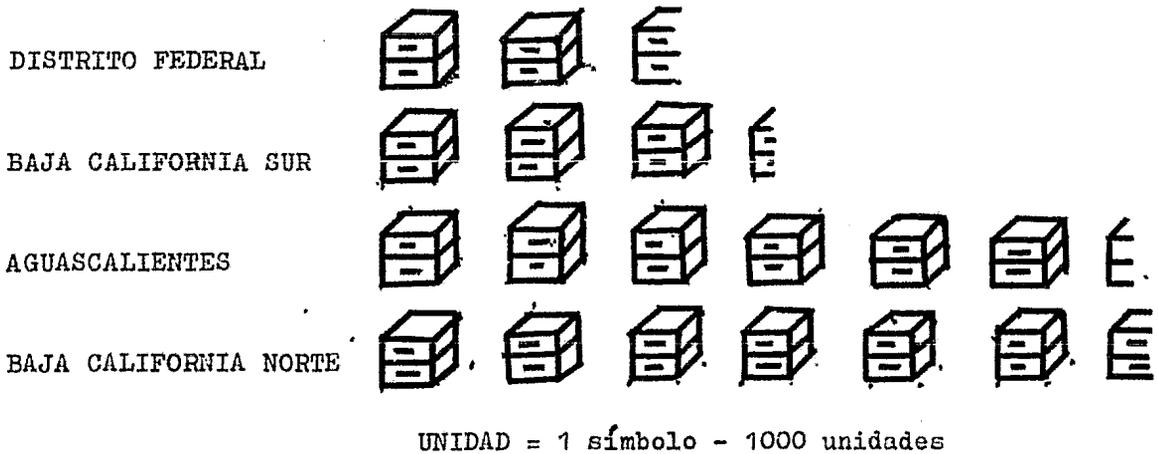
De esta manera con la ayuda de un compás, se trazan líneas que parten del centro y que forman el número de grados correspondiente al número de cabezas por especie de acuerdo a su porcentaje sobre el total. Como se muestra en la gráfica 6.5.



Gráfica 6.5. Gráfica circular, presentando los porcentajes por especies de la población pecuaria de la República Mexicana en 1980.

### 6.2.4 Pictogramas.

Este tipo de gráficas consiste en la utilización de un número de signos representativo de el caracter que se está analizando. Cada símbolo tiene -- igual tamaño y representa un valor fijo. Este tipo de gráfica estadística es de mucha ayuda para aumentar el interés del lector y su interpretación resulta amena y objetiva. Por ejemplo tomando el número de colmenas existentes en 1980 en el Distrito Federal, Baja California Sur, Aguascalientes y Baja California Norte, que fueron los estados con menos número de colmenas en ese año en la República Mexicana con 2415, 3221, 6433, y 6554 respectivamente, al graficar este comportamiento en base a un pictograma este quedaría, como se muestra en la gráfica 6.6. ( 14 )



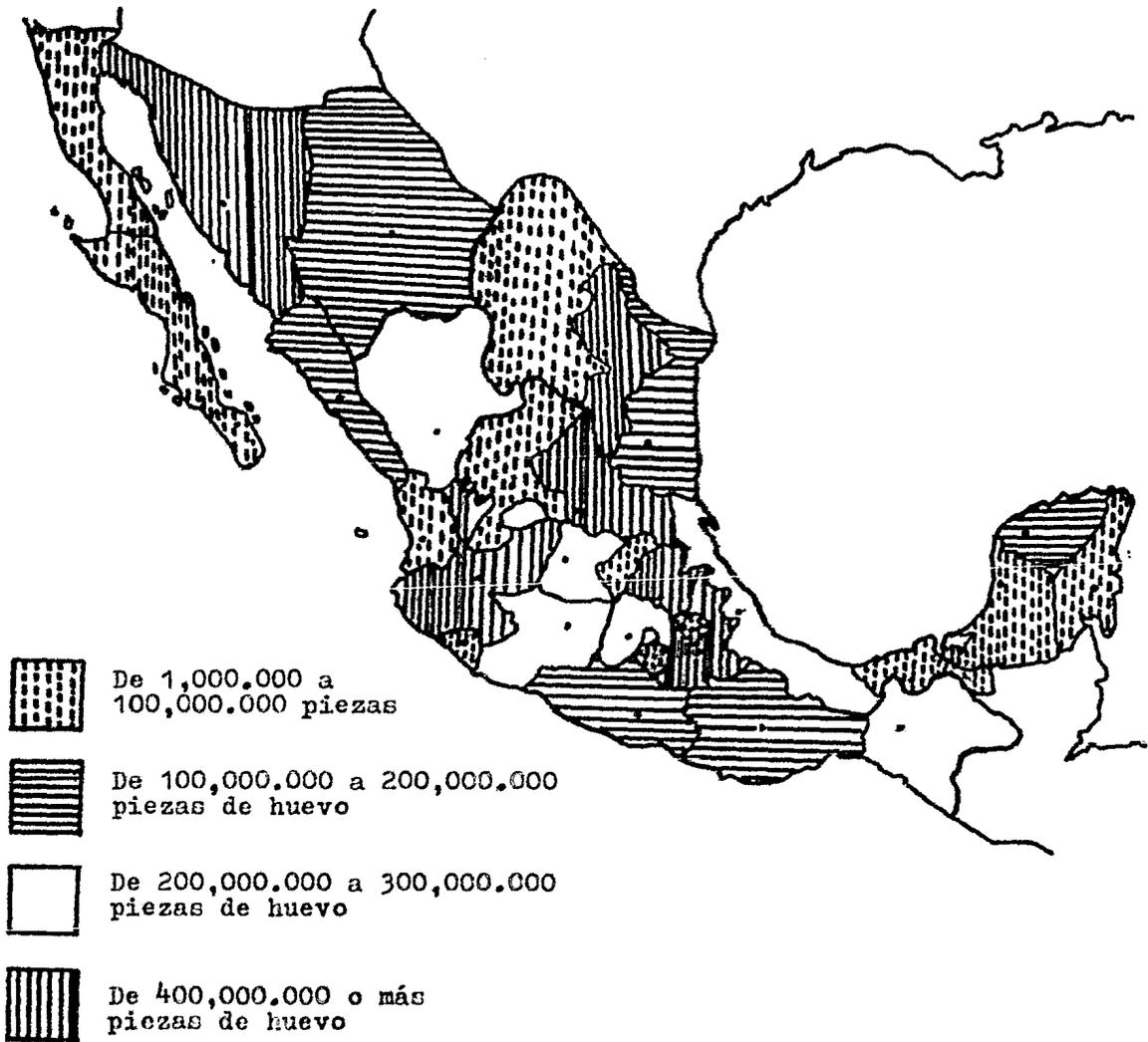
Gráfica 6.6. Número de colmenas en el año de 1980 para los estados de Baja California Norte y Sur, Aguascalientes y el D. F.

### 6.2.5 Mapa Estadístico.

Esta forma de graficación tiene como finalidad, localizar geográficamente las observaciones cuantitativas. Estas se pueden proyectar sobre un mapa por medio de colores, signos, barras, números, flechas, etc. Y nos dan una idea ilustrativa de la localización geográfica de nuestras observaciones y la posible repercusión regional que determinaría la obtención de determinados resultados.

La gráfica 6.7 es un mapa estadístico que muestra la relación geográfi-

ca de los estados de la República Mexicana, divididos de acuerdo a su intensidad en cuanto a producción de huevo se refiere. ( 15 )



Gráfica 6.7. Distribución de las zonas productoras de huevo dentro de la República Mexicana de acuerdo a su intensidad.

## 7.- ANALISIS SIMPLE

### 7.1. MEDIDAS CENTRALISTAS.

#### 7.1.1. Media o Promedio Aritmético

Este tipo de medida centralista, se utiliza principalmente para resumir un conjunto de números, en uno que sea representativo de el conjunto total de datos; de esta forma por medio de este tipo de medida se pueden establecer comparaciones que a simple vista nos indiquen algo acerca del comportamiento de nuestra empresa.

Por ejemplo el salario promedio percibido por los trabajadores de empresas agropecuarias de cierto Estado de la República Mexicana, es muy indicativo de las posibles erogaciones que necesitaríamos hacer por concepto mano de obra, de querer iniciar una empresa de este tipo en este estado a diferencia de hacerlo en cualquier otro Estado. ( 5 )

Esta medida es la más conocida y utilizada en un análisis estadístico simple y se le conoce generalmente como promedio. Este se obtiene al sumar todos los términos de las observaciones divididos entre su número. De tal modo resulta la siguiente fórmula:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

donde  $\bar{X}$  = media,  $X_1, X_2, \dots, X_n$  son los términos de nuestras observaciones desde el primero hasta el último y  $n$  es igual al número de términos.

De tal manera que teniendo una serie con los números:

2, 4, 6, 8, 9,

la media de éstos datos será:

$$\bar{X} = \frac{2 + 4 + 6 + 8 + 9}{5} = \frac{29}{5} = 5.8$$

Esta medida tiene la característica de que si se asigna a cada uno de los términos el valor de la media, se obtiene una suma igual a la de los términos de la serie de tal modo vemos que:

Términos		X
3	-	6
4	-	6
6	-	6
8	-	6
9	-	6
<hr/>		
Suma = 30	=	30

En general se utiliza el signo  $\Sigma$  , que significa sumatoria, para expresar la operación de suma de los términos.

La expresión  $\Sigma X_i$  quiere decir, que se deben sumar todos los términos de X desde el primero hasta el último. Por lo tanto la medida que se designa por medio de  $\bar{X}$  se obtiene con la fórmula:

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

La media es obtenida por el conjunto de todos los datos, por lo tanto cada uno de ellos tiene influencia en su cálculo. Hay que hacer notar que los términos de los extremos pueden hacer variar mucho el valor de la media. Un valor extremo que no sea típico de lo normal hace variar mucho la media. Por ejemplo si tomamos el costo reportado de 5 dosis de semen de diferentes animales, que utilizamos para la inseminación y que se pagaron por ellas, -- \$ 200.00, \$ 220.00, \$ 235.00, \$ 265.00 y \$ 1,200.00 respectivamente tenemos que:

$$\bar{X} = \frac{200.00 + 220.00 + 235.00 + 265.00 + 1,200.00}{5}$$

$$\bar{X} = \frac{2,120.00}{5} = \$ 424.00$$

La media en el costo de las dosis es de \$ 424.00, valor que no es muy ilustrativo de la serie de datos como unidad. El dato mayor infla sobremanera el valor de la media; este dato no es típico y confiere a la media la característica de no comportarse en este caso como una medida centralista, -- pues la mayoría de las observaciones tienen valores menores a ella.

En los casos en que nuestros datos están arreglados en forma de serie de frecuencias, el cálculo de la media se realiza de la siguiente manera, su pongamos una serie:

Términos ( X )	Frecuencias ( f )	X x f
2	3	6
4	6	24
8	4	32
9	2	18
	$\sum f = 15$	$\sum X x f = 80$

Cada término tiene su frecuencia que al ser multiplicados entre sí obtenemos  $X x f$ , que es la suma de los términos multiplicados por su frecuencia respectiva. La suma de las frecuencias o  $f$ , corresponde al número de observaciones, el cual conocemos por  $n$ . Por lo tanto nuestra fórmula para obtener la media a partir de una serie de frecuencias quedará:

$$\bar{X} = \frac{\sum X x f}{f}$$

y aplicándola tendremos:

$$\bar{X} = \frac{80}{15} = 5.83$$

### 7.1.2. Mediana

Esta medida a diferencia de la media no es sensible a los valores extremos, por lo cual en caso de encontrarnos con valores extremos disparados esta medida se comporta mejor que la media como medida centralista confiable.

Esta medida se calcula a partir de una serie de datos que se encuentran en forma de arreglo ordenado ya sea de menor a mayor o de mayor a menor magnitudes; y es el número que divide al conjunto de datos en dos partes iguales, de manera que tenemos igual número de datos mayores que la mediana, que el de menores de la misma. En caso de ser par el número de datos, no encontraremos un solo dato que cumpla con esta característica, por lo tanto, la mediana de la serie corresponderá a la media de los 2 valores de en medio de la misma.

Para saber cual es el dato que cumple con las características de la mediana se utiliza la formula:

$$\text{No.} = \frac{n + 1}{2}$$

en la cual n como ya mencionamos es el número de datos con que cuenta la serie. Al resolver ésta fórmula, el resultado nos indicara el número del dato que buscamos.

Por ejemplo calculando la mediana de la serie 22, 47, 51, 63, 78, y aplicando la fórmula tenemos:

$$\text{No.} = \frac{5 + 1}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

lo cual nos indica que el tercer dato de la serie corresponde a la mediana, dicho de otra forma, el término 51 es la mediana de la serie.

En el caso de las series con número par, como sería la siguiente: 27, 33, 44, 52, 63, 70, aplicando la fórmula tendríamos:

$$\text{No.} = \frac{6 + 1}{2} = \frac{7}{2} = 3.5$$

Como vemos el resultado no es un entero y significa que la mediana está entre el tercero y cuarto términos. Por lo cual tenemos que tomar estos dos términos y obtener su media. Esto sería:

$$\bar{x} = \frac{44 + 52}{2} = \frac{96}{2} = 48$$

por lo tanto la mediana de ésta serie es 48.

### 7.1.3. Moda.

Otra medida centralista es la moda, y consiste en el valor que más se repite en la serie, en otras palabras es el dato con mayor frecuencia. Esta medida tiene el inconveniente de que en ocasiones encontramos series de datos en las cuales hay más de un término que cuente con la frecuencia más alta. En este caso nuestra serie tendra mas de una moda. Por otro lado hay series en las cuales todos los terminos son diferentes entre sí, lo cual determinaría tener una serie en la cual no existe moda.

Supongamos la serie 12, 17, 24, 24, 38, 42, 56, 56, 68, 72, en la cual

vemos que los términos 24 y 56 tienen como frecuencia 2 mientras que los demás términos únicamente 1, por lo tanto sabemos que es una serie con más de una moda representada por éste par de números.

En la serie 14, 22, 34, 40, 45, nos encontramos con que todos sus términos son diferentes entre sí, por lo cual esta serie carece de moda. En el caso de la serie 32, 40, 45, 45, 50, 61, el término con mayor frecuencia es el 45 por lo cual se considera a éste término como la moda de la serie.

## 7.2. MEDIDAS DE DISPERSION.

### 7.2.1. Varianza.

Cuando los valores de un conjunto de observaciones están muy próximos a su media, la dispersión es menor que cuando están distribuidos sobre un amplio recorrido. Ya que esto es cierto, intuitivamente resultaría atractivo el poder medir la dispersión de los valores alrededor de su media. Esta medición se realiza en lo que se conoce como varianza.

Para calcular la varianza, se resta la media de cada uno de los valores, se elevan al cuadrado las diferencias y a continuación se suman. Esta suma de las desviaciones de los valores respecto a su media (elevados al cuadrado) se divide entre el tamaño de la muestra, menos 1; para obtener la varianza - el procedimiento se representa matemáticamente como sigue:

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

De tal manera que si analizamos la siguiente serie de datos, representada por: 22.7, 23.8, 24.6, 25.0, 26.3, 27.9, 30.4, 32.2, y queremos conocer su varianza, ésta la obtendremos de los cálculos efectuados en la tabla 7.1, los cuales son sustituidos posteriormente en la fórmula, la cual quedará de la siguiente manera:

$$s^2 = \frac{78.33}{8 - 1} = 11.19$$

X	$\bar{X}$	X - $\bar{X}$	(X - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
22.7	26.625	-3.925	15.41
23.8	26.625	-2.825	7.98
24.6	26.625	-2.025	4.10
25.0	26.625	-1.625	2.64
26.3	26.625	-0.325	.11
27.9	26.625	1.275	1.63
30.4	26.625	3.775	14.25
32.3	26.625	5.675	32.21
<u>213</u>			<u>78.33</u> = $\sum_{i=1}^n (X - \bar{X})^2$

Tabla 7.1. Cálculos necesarios para la obtención de la varianza de una serie de datos, previos a su sustitución en la fórmula.

### 7.2.2. Desviación Estándar.

Esta medida es más representativa que la varianza para denotar la dispersión de nuestros datos, pues se presenta en las unidades originales de nuestras observaciones a diferencia de la varianza que lo hace en unidades al cuadrado. Para obtener la dispersión de la muestra en unidades originales simplemente se toma el resultado obtenido en la varianza y se le saca raíz cuadrada. Por lo tanto la fórmula de la desviación estándar la cual se denota con la letra  $S$  se puede resumir de la siguiente manera:

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

De tal forma que tomando el resultado de el ejemplo anterior en el que determinamos el valor de la varianza de una serie de datos, en la cual obtuvimos  $S^2 = 11.9$ , obtenemos la desviación estándar sacándole raíz cuadrada a este resultado y tenemos:

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{11.9} = 3.45$$

Medida que por estar expresada en las unidades originales nos es más representativa de la dispersión de nuestros datos.

Es importante hacer notar que esta medida nos es de mucha utilidad para conocer la dispersión de los datos de una muestra determinada, pero muchas veces nos puede conducir a apreciaciones ilógicas al querer tomarla, como punto de comparación de la dispersión presentada por 2 muestras diferentes. Por ejemplo, si queremos comparar 2 muestras determinadas, que se encuentran valoradas en unidades diferentes, una comparación de sus desviaciones nos llevaría a conclusiones ilógicas, pues no estamos partiendo de las mismas bases de comparación, aunque sus desviaciones sean similares.

Otro caso que nos lleva a conclusiones ilógicas, es el comparar 2 muestras que por estar en la misma unidad, se pudiera pensar que sería lógico el hacerlo en base a sus desviaciones estándar, pero las cuales presentan medias con valores muy diferentes entre sí. Tal es el caso de el productor que quiere comparar la variación de las cantidades de forraje que compra a 2 vendedores distintos, los cuales le surten periódicamente y obteniendo la media y la desviación estándar tiene los siguientes valores:

...Vendedor...	1 ...	2 ...
Cantidad media	2800 kg.	5900 kg.
Desviación estándar	150 kg.	150 kg.

Tales resultados pueden llevarnos a concluir, que las cantidades que surten cada uno de los vendedores tienen igual variabilidad, ya que sus desviaciones estándar son iguales. Sin embargo si calculamos el coeficiente de variación, medida que representa el porcentaje de variación de cada una de las muestras con respecto a su media, las conclusiones que de la comparación de estos estimadores se hagan serán muy diferentes. ( 5 , ? )

En este caso la medida de variación que se utilizó es la desviación estándar, por lo cual esta es la medida cuyo porcentaje con respecto a la media se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$C. V. = \frac{s}{\bar{x}} ( 100 )$$

de esta manera para la muestra analizada para el vendedor 1 será:

$$C. V. = \frac{150}{2800} (100) = 5.36$$

y para el vendedor 2

$$C. V. = \frac{150}{5900} (100) = 2.54$$

Resultados que comparados entre sí, muestran que la variación calculada por este mecanismo para el vendedor 1, es mayor en más del doble que la presentada por el vendedor 2.

## 8.- ANALISIS DE SERIES DE TIEMPO

Al analizar los movimientos mercantiles nos damos cuenta que éstos muestran diversas tendencias ya sea a aumentar o a disminuir sus negociaciones -- por períodos de tiempo debido a diversos factores económicos como serían, -- aumentos en el costo de materias primas para la producción que pudieran ocasionar una disminución de ésta, o épocas del año en que se incrementa el consumo de determinado producto, como sería el aumento de consumo de carne de pavo a fin de año y muchos otros factores que influyen y que no analizaremos en éste capítulo pero que determinan que el movimiento de un producto muestra una tendencia definida.

El análisis de series de tiempo tiene como fin determinar y analizar el tipo de tendencia de determinado producto o movimiento económico cuantitativamente, tomando como base para su clasificación al tiempo.

Estudiaremos en éste capítulo, 4 patrones representativos de los principales movimientos económicos en relación al tiempo, los cuales son: Los números índices, la tendencia secular, la variación estacional y los movimientos cíclicos.

### 8.1. NUMEROS INDICES

Los números índices son indicadores de el cambio relativo de las cosas en base al tiempo.

Al analizar los movimientos económicos de las empresas agropecuarias, nos damos cuenta que la representación de el valor de la producción en base a el dinero, varía de acuerdo a diversos factores en el transcurso de el tiempo. Los factores que determinan que los productos tengan distintos valores monetarios en base al tiempo, se deben a distintas causas de acuerdo a las condiciones económicas de el país. Ejemplos de esto serían los índices de inflación o las políticas gubernamentales de producción, que influyen a variar constantemente los precios de los productos. De la misma manera factores intimamente relacionados a el procesamiento y comercialización de los productos tienen ingerencia sobre estos cambios, como sería la relación entre la oferta y la demanda de los mismos, pues a mayor oferta el precio de --

los mismos disminuye y por el contrario a mayor demanda el precio aumenta. La variación de los precios de los insumos necesarios para la producción, también influyen en la fijación de el precio, de el producto terminado. Como éstos infinidad de factores pueden tener ingerencia en el cambio de el valor monetario de los productos.

La cantidad de la producción de una empresa al igual que el cambio en los precios, también sufre modificaciones. Estos cambios relativos dentro de las actividades económicas así como muchos otros, que se presentan en las empresas agropecuarias, tienen gran importancia para la planeación de sus operaciones, pues en base a la obtención de números índices que como ya señalamos indican el cambio relativo de las cosas, los productores pueden identificar la magnitud de los mismos, y establecer políticas de mercadeo dirigidas a corregir la producción de acuerdo a la magnitud de los cambios.

La obtención de los números índices, para medir los cambios de distintos factores productivos, se realiza de forma sumamente sencilla y el procedimiento se realiza de la misma manera para cada uno de ellos. La relación de el cambio se expresa en porcentajes. Asignándose 100% para el año base o período de donde se parte para iniciar la comparación, porcentaje que al compararse con el número índice obtenido, determinara la magnitud de el cambio. ( 19, 20 )

Supongamos que en la granja FYA, dedicada a producir carne de cerdo para el abasto en el año de 1978, se vendieron 80,000 kg de este producto, y que para el año de 1979 la cantidad vendida fué de 96,000 kg. El número índice de cantidad para la relación de 1979 a 1978 se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Cantidad} = \frac{q_n}{q_0} (100)$$

donde  $q_n$  = Cantidad de producción de un año dado  
 $q_0$  = Cantidad de producción en el año base.

de esta manera el número índice quedará:

$$\begin{aligned} \text{Índice de Cantidad} &= \frac{\text{Cantidad de 1979}}{\text{Cantidad de 1978}} (100) \\ &= \frac{96,000}{80,000} (100) = 120\% \end{aligned}$$

y para obtener el número índice de la relación de 1978 a 1979

$$\begin{aligned}\text{Indice de cantidad} &= \frac{\text{Cantidad de 1978}}{\text{Cantidad de 1979}} (100) \\ &= \frac{80,000}{96,000} (100) \\ &= 83\%\end{aligned}$$

De la misma forma, si sabemos que la compañía de alimentos balanceados ADY, distribuyó su producción de concentrados para aves en el año de 1980 - a un precio de \$5,200.00 la tonelada y para el año de 1981 lo hizo a un precio de \$7,300.00 la tonelada, para calcular la razón del precio de 1981 al precio de 1980 lo hacemos en base a:

$$\text{Indice de Precio} = \frac{pn}{po} (100)$$

donde pn = Precio de un año dado  
po = Precio del año base

de tal forma que el número índice de esta relación será:

$$\begin{aligned}\text{Indice de precio} &= \frac{\text{Precio de 1981}}{\text{Precio de 1980}} (100) \\ &= \frac{\$7,300}{\$5,200} (100) \\ &= 140\%\end{aligned}$$

## 8.2. TENDENCIA SECULAR

La tendencia secular describe el movimiento, el cual puede ser ascendente o descendente de una serie de tiempo en un período largo de tiempo. Este tipo de movimiento generalmente se puede describir gráficamente por medio de una línea recta o una curva suave.

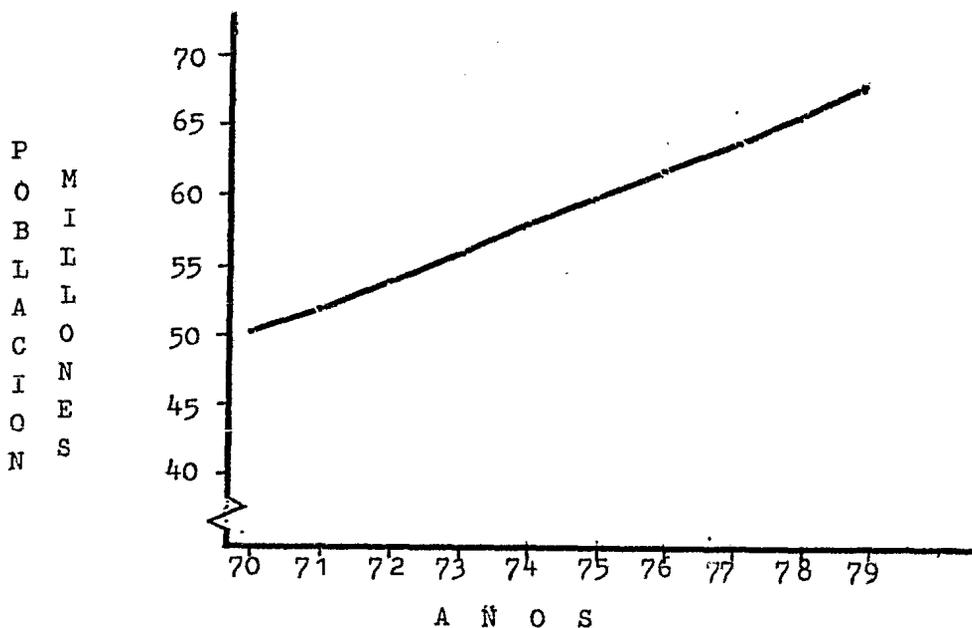
### 8.2.1. Tendencia Lineal

Al graficar esta tendencia y unir los puntos nos damos cuenta que se puede describir como una línea recta, pues esta tendencia tiene la caracte-

rística de presentar variaciones de similar magnitud en períodos iguales. Es decir presenta una marcada tendencia al aumento o la disminución constante de sus valores.

Un ejemplo de este tipo de tendencia es el comportamiento observado por el aumento de población en la Republica Mexicana, la cual tiene incrementos anuales de similar magnitud, presentando una tendencia lineal a la graficación, la cual está ilustrada en la gráfica 8.1.

Gráfica 8.1 Población estimada al 30 de junio, por años 1970-1979



Fuente: Consejo Nacional de Población

Supóngase que queremos saber cuál es el incremento anual en las ventas de la compañía ADY productora de alimentos balanceados para animales y hacer una estimación de cual será el incremento necesario en su producción, para poder abastecer la demanda futura.

Tomando los reportes de ventas de los últimos 10 años, período de - 1973 a 1982 de la compañía ADY, los cuales se encuentran en la tabla 8.1 y graficándolos, vemos que su tendencia puede ser descrita por medio de una línea recta, como se muestra en la gráfica 8.2. Para calcular matemáticamente esta línea recta podemos utilizar el método de mínimos cuadra-

dos, con la ecuación  $y = a + bx$  donde  $x$  representa los períodos de tiempo y,  $y$  representa las ventas durante los mismos.

Tabla 8.1. Ventas anuales de Alimentos Balanceados ADY  
( 1973 - 1982 )

Año ( x )	Ventas ( y ) ( Millones de pesos )
1973	18
1974	21
1975	23
1976	25
1977	26
1978	28
1979	31
1980	33
1981	37
1982	39

Fuente: Datos Hipotéticos

Gráfica 8.2. Ventas anuales en millones de pesos de  
Alimentos Balanceados ADY ( 1973-1982 )



Fuente: Tabla 8.1.

En general el valor de X se puede utilizar de muchas maneras, pero una práctica conveniente es asignar el valor de X = 0 para el primer año, X = 1 para el segundo año y así sucesivamente hasta llegar a X = 9 para el año de 1982. De este modo tenemos a 1973 como año origen, donde X corresponde a 0. Quedandonos X para todos los años como se muestra en el cuadro 8.1.

Cuadro 8.1. Valores de X y Y para los años de 1973-1982

Año	X	Y
1973	0	18
1974	1	21
1975	2	23
1976	3	25
1977	4	26
1978	5	28
1979	6	31
1980	7	33
1981	8	37
1982	9	39

Para calcular los valores de las constantes a y b se utilizan las fórmulas:

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \quad \text{y,} \quad a = \bar{Y} - b(\bar{X})$$

De lo cual se desprende la necesidad de calcular la  $\sum XY$  y la  $\sum X^2$ , para posteriormente sustituir sus valores en la fórmula para determinar b, lo cual se hace mediante las fórmulas:

$$\begin{aligned} \sum XY &= \sum XY - n(\bar{X})(\bar{Y}) \\ \sum X^2 &= \sum X^2 - n(\bar{X})^2 \end{aligned}$$

Lo que determina la necesidad de calcular  $\bar{X}$ ,  $\bar{Y}$ ,  $\sum X^2$ ,  $\sum Y$ ,  $\sum XY$ , que se desarrollan en el cuadro 8.2.

De esta manera con los valores obtenidos en los cálculos hechos en él, y sustituyéndolos en las fórmulas estas nos quedarán:

$$\begin{aligned} \sum XY &= \sum XY - n(\bar{X})(\bar{Y}) \\ &= 1450 - 10(4.5)(28.1) \\ &= 188.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 y, \quad \sum X^2 &= \sum X^2 - n(\bar{X}) \\
 &= 285 - 10(4.5) \\
 &= 82.5
 \end{aligned}$$

Con ésto ya tenemos todos los calculos necesarios para determinar las constantes a y b que en este caso serían:

$$\begin{aligned}
 a &= \bar{Y} - b(\bar{X}) & b &= \frac{\sum XY}{\sum X^2} \\
 a &= 28.1 - 2.2485(4.5) & b &= \frac{185.5}{82.5} \\
 a &= 17.982 & b &= 2.2485
 \end{aligned}$$

Por lo tanto la tendencia secular quedará escrita como sigue:

$$Y = 17.982 + 2.2485 X$$

en base al año origen que en este caso corresponde a 1973.

Cuadro 8.2. Obtención de  $\bar{X}$ ,  $\bar{Y}$ ,  $\sum X^2$ ,  $\sum Y$ ,  $\sum XY$ .

* X	* Y	X <sup>2</sup>	XY
0	18	0	0
1	21	1	21
2	23	4	46
3	25	9	75
4	26	16	104
5	28	25	140
6	31	36	186
7	33	49	231
8	37	64	296
9	39	81	351
X = 45	Y = 281	X <sup>2</sup> = 285	XY = 1450

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{45}{10}$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n} = \frac{281}{10} = 28.1$$

\* Datos de X y Y obtenidos de el cuadro 8.1

Como mencionamos anteriormente X representa en la fórmula de tendencia, los periodos de tiempo que en este caso son de un año y Y representa las ventas durante estos. Lo cual nos indica en base a la fórmula, que cada año transcurrido a partir del año origen, las ventas de la empresa se incrementan en 2.2485 millones de pesos en promedio, lo cual se nota al sustituir en X el valor ascendente asignado a cada uno de los años analizados. (19)

Sustituyendo el valor de X en la fórmula de tendencia, esta quedaría de la siguiente manera  $Y = 17.982 + 2.2485(0)$  y de este modo el valor para el año de 1973 será  $Y = 17.982$  o dicho de otra forma, las ventas esperadas en ese año ascienden a 17.982 millones de pesos, del mismo modo para el año de 1980 la tendencia sería:

$$\begin{aligned} Y &= 17.982 + 2.2485(7) \\ &= 17.982 + 15.7395 \\ &= 33.7215 \text{ millones de pesos.} \end{aligned}$$

y para 1988

$$\begin{aligned} Y &= 17.982 + 2.2485(15) \\ &= 17.982 + 33.7275 \\ &= 51.7095 \text{ millones de pesos.} \end{aligned}$$

Hay que hacer notar que las predicciones obtenidas por este método son aproximadas y sólo tienen validez si se espera que para el año futuro, que se requieran, sigan prevaleciendo las mismas condiciones económicas observadas en los años que se evaluaron para su obtención.

### 8.3. VARIACION ESTACIONAL

Este tipo de variación se caracteriza por presentar distintas intensidades en la magnitud de los movimientos mercantiles, los cuales se pueden clasificar en forma mensual, trimestral, semanal, etc., en el transcurso de un año.

Este comportamiento de algunas empresas comerciales está determinado por diferentes factores, dentro de los cuales tenemos los climáticos; que determinarían mayor o menor demanda de cierto tipo de fertilizante para el cultivo dependiendo de las épocas de lluvias etc., o una mayor demanda de -

forraje para borregos dependiendo de las épocas de empadre etc..

En la practica para trabajar con este tipo de variaciones generalmente se utilizan periodos trimestrales o mensuales. Una serie de tiempo puede o no presentar este tipo de variación. Una manera sencilla de determinar si nuestra empresa tiene este comportamiento, es comparando los promedios, ya sean trimestrales o mensuales de algunos años con el promedio anual de los mismos. En la tabla 8.2. se presentan las ventas trimestrales de una compañía, la cual presenta variación estacional y se muestra la manera como se compararon los promedios de cada trimestre con el promedio trimestral anual, con lo cual se descubrió la tendencia hacia una variación estacional.

Tabla 8.2. Ventas trimestrales de La Conocida en los años de 1978-1982

Año	Ventas trimestrales ( millones de pesos )				Total Anual	Promedio trimestral anual.
	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic		
1978	2.0 (↓)*	3.0 (↓)*	4.5 (↑)*	4.1 (↑)*	13.6	3.40
1979	2.7 (↓)*	3.3 (↓)*	5.2 (↑)*	4.8 (↑)*	16.0	4.00
1980	3.2 (↓)*	4.5 (↑)*	6.0 (↑)*	3.3 (↓)*	17.0	4.25
1981	4.0 (↓)*	6.5 (↑)*	7.3 (↑)*	6.2 (↑)*	24.0	6.00
1982	5.0 (↓)*	6.4 (↓)*	8.6 (↑)*	6.0 (↓)*	26.0	6.50
Total	16.9 (5↓)*	23.7 (3↓)* (2↑)*	31.6 (5↑)*	24.4 (2↓)* (3↑)*	96.6	24.15
Promedio	3.38	4.74	6.32	4.88	19.32	4.83

\* (↑) indica arriba del promedio trimestral anual

\* (↓) indica debajo del promedio trimestral anual.

Fuente: Datos Hipoteticos.

Como podemos ver en la tabla 8.2, el 2° y 4° trimestres de cada año en esta compañía se vende aproximadamente lo mismo que indica el promedio trimestral anual, y en los trimestres 1° y 3° hay una gran diferencia. En el 1<sup>er</sup> trimestre las ventas realizadas están por debajo del promedio, y por el contrario las ventas realizadas en el 3<sup>er</sup> trimestre van muy por arriba del promedio, ésto nos muestra una clara variación estacional en esta serie.

Del mismo modo puede detectarse este tipo de variación dividiendo los

años analizados en base mensual, en lugar de la forma trimestral en que se analizó en esta tabla.

### 8.3.1. Obtención de Índices Estacionales

En la tabla 8.3 se muestran las ventas mensuales de la compañía R 21, en la cual se detectó variación estacional, analizando las ventas del período comprendido entre 1978 a 1982.

Tabla 8.3. Ventas mensuales en millones de pesos de la compañía R 21.

Mes	1978	1979	1980	1981	1982
Enero	9.8	10.4	12.4	13.8	14.3
Febrero	10.1	11.5	12.9	14.0	15.0
Marzo	11.4	12.5	13.0	14.9	15.6
Abril	12.5	13.25	14.2	14.7	16.0
Mayo	11.9	14.2	14.8	15.6	16.8
Junio	13.0	14.0	15.3	15.8	17.0
Julio	15.4	15.9	16.7	16.0	17.6
Agosto	16.2	16.6	17.0	17.2	18.5
Septiembre	14.0	15.4	16.9	18.0	19.0
Octubre	13.3	14.4	14.8	15.4	17.8
Noviembre	12.9	13.0	15.0	15.5	16.2
Diciembre	12.3	13.05	14.4	15.9	16.0
Total	152.8	164.2	177.4	186.8	199.8

Fuente: Datos Hipotéticos.

Para calcular los índices estacionales mensuales de ésta serie debemos calcular la ecuación de tendencia anual para poder eliminar posteriormente las variaciones de tendencia que esta determina.

Para obtener la ecuación de tendencia anual utilizamos el método de mínimos cuadrados, el cual fué analizado y realizado en la sección 8.2 de este capítulo en lo que se refiere a tendencia secular y que ahora realizaremos escuetamente. En el cuadro 8.3 realizamos los cálculos previos necesarios, utilizando al año 1978 como año origen o año 0.

Cuadro 8.3. Obtención de la  $\sum X$ ,  $\sum Y$ ,  $\sum X^2$ ,  $\sum XY$ ,  $\bar{X}$ , y  $\bar{Y}$ .

Año	X	Y	X <sup>2</sup>	XY
1978	0	152.8	0	0
1979	1	164.2	1	164.2
1980	2	177.4	4	354.8
1981	3	186.8	9	560.4
1982	4	199.8	16	799.2
<hr/>				
$\sum X = 10$ $\sum Y = 881$ $\sum X^2 = 30$ $\sum XY = 1878.6$				
<hr/>				
$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{10}{5} = 2$ $\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n} = \frac{881}{5} = 176.2$				
<hr/>				

Con éstos datos obtenemos  $\sum X^2$  y  $\sum XY$  de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \sum X^2 &= \sum X^2 - n(\bar{X}) & \sum XY &= \sum XY - n(\bar{X})(\bar{Y}) \\ &= 30 - 5(2) & &= 1878.6 - 5(2)(176.2) \\ &= 30 - 10 & &= 1878.6 - 1762 \\ &= 20 & &= 116.6 \end{aligned}$$

Con éstos resultados ya podemos calcular las constantes a y b que quedarán de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} a &= \bar{Y} - b(\bar{X}) & b &= \frac{\sum XY}{\sum X^2} \\ &= 176.2 - (5.83)(2) & &= \frac{116.6}{20} \\ &= 176.2 - 11.6 & &= 5.83 \\ &= 164.6 \end{aligned}$$

de ésta forma la ecuación de tendencia anual es:

$$Y = 164.6 + 5.83X$$

con origen 1978; Y ventas en millones; X (unidad 1 año).

Es necesario cambiar esta ecuación de tendencia anual a una ecuación de tendencia mensual, lo cual se realiza dividiendo a las constantes a y b por 12 y 144 respectivamente quedando la ecuación:

$$\begin{aligned} Y &= \frac{164.6}{12} + \frac{5.83X}{144} \\ Y &= 13.72 + .04049X \end{aligned}$$

La cual representa la tendencia mensual de ventas (Y), unidad de X un mes y su origen se encuentra situado en la mitad del año 1978 o sea entre junio y julio de este año. Por lo cual es necesario cambiar el origen de ésta ecuación a Enero del mismo año. Esto se hace multiplicando el valor de la constante b por la variable X que en este caso tomará el valor de -- 5.5 pues este es el número de meses que es necesario corregir de Junio-Julio a Enero. Al realizarlo nos queda:  $.04049 \times 5.5 = .2227$ , y este resultado se le resta a la constante a en la ecuación original quedando:

$$13.72 - .2227 = 13.4973$$

de tal manera que la ecuación de tendencia quedara:

$$Y = 13.4973 + .04049X$$

( origen Enero de 1978; Y ventas en millones; X unidad de tiempo 1 mes)

Con esta ecuación de tendencia mensual podemos calcular cada uno de los valores mensuales de tendencia para cada uno de los meses. Únicamente sustituyendo en la ecuación el valor de la variable X correspondiente para cada mes, partiendo de  $X = 0$  para enero de 1978,  $X = 1$  para febrero del mismo año,  $X = 2$  para marzo, etc.. Valores que se muestran en la Tabla 8.4. para todos los meses de los 5 años analizados.

Tabla 8.4. Valores mensuales de tendencia de 1978 a 1982.

Mes	1978	1979	1980	1981	1982
Enero	13.50	13.98	14.47	14.95	15.44
Febrero	13.54	14.02	14.51	15.00	15.48
Marzo	13.58	14.06	14.55	15.04	15.52
Abril	13.62	14.10	14.59	15.08	15.56
Mayo	13.66	14.15	14.63	15.12	15.60
Junio	13.70	14.19	14.67	15.16	15.64
Julio	13.74	14.23	14.71	15.20	15.68
Agosto	13.78	14.27	14.75	15.24	15.72
Septiembre	13.82	14.31	14.79	15.28	15.76
Octubre	13.86	14.35	14.83	15.32	15.81
Noviembre	13.90	14.39	14.87	15.36	15.85
Diciembre	13.94	14.43	14.91	15.40	15.89

Ya obtenidos los valores de tendencia para cada uno de los meses es necesario eliminar la variación obtenida por este concepto en los valores originales observados. Esto se realiza dividiendo los valores originales de cada mes por los valores mensuales de tendencia de los mismos. En la Tabla 8.5. se muestran los valores obtenidos al realizar esta operación para cada uno de los meses analizados.

Tabla 8.5.

Mes	1978	1979	1980	1981	1982
Enero	.7259	.7439	.8569	.9231	.9262
Febrero	.7459	.8203	.8890	.9333	.9690
Marzo	.8395	.8890	.8935	.9907	1.0052
Abril	.9178	.9397	.9733	.9748	1.0283
Mayo	.8712	1.0035	1.0116	1.0317	1.0769
Junio	.9489	.9866	1.0429	1.0422	1.0870
Julio	1.1208	1.1174	1.1353	1.0526	1.1224
Agosto	1.1756	1.1633	1.1525	1.1286	1.1768
Septiembre	1.0130	1.0762	1.1427	1.1780	1.2056
Octubre	.9596	1.0035	.9980	1.0052	1.1259
Noviembre	.9281	.9034	1.0087	1.0091	1.0220
Diciembre	.8824	.9044	.9658	1.0325	1.0069

### 8.3.2 Determinación de la Razón Promedio Mensual.

Las variaciones aleatorias de la serie se eliminan promediando las cinco razones de cada mes. Así para el mes de Enero, la media aritmética de las cinco razones es:

$$\frac{.7259 + .7439 + .8569 + .9231 + .9296}{5} = .8352$$

En forma similar, se calculan las medias aritméticas de las razones de los otros meses. Estas aparecen en la columna (1) de la tabla 8.6. Si bien las razones medias registradas en esta columna son medidas satisfactorias de las variaciones estacionales de la serie, ellas deben ser modificadas ligeramente para concordar con la definición de índice estacional. El índice de un mes dado debe expresar las ventas de ese mes como fracción del prome-

dio de ventas mensuales. En consecuencia, la suma de los 12 valores de los índices debe ser 12.

Tabla 8.6. Razón Promedio Mensual e Índice Estacional por mes.

Mes	Razón media (1)	Índice Estacional (2)
Enero	.8352	.8379
Febrero	.8715	.8744
Marzo	.9236	.9266
Abril	.9668	.9700
Mayo	.9990	1.0023
Junio	1.0215	1.0248
Julio	1.1097	1.1133
Agosto	1.1594	1.1632
Septiembre	1.1231	1.1268
Octubre	1.0184	1.0217
Noviembre	.9743	.9775
Diciembre	.9584	.9615
Total	11.9609	12.0000

Como la suma de la columna de las razones medias es 11.9609, cada valor de ésta columna debe ser multiplicado por  $12/11.9609$  para hacer que la suma sea 12; así, la razón media de Enero .8352 de la columna (1) se multiplica por  $12/11.9609$  Obteniendo para Enero el índice .8379 en la columna (2). Los restantes valores en la columna (2) se obtienen en forma similar a partir de los valores correspondientes de la columna (1). Con esta modificación de las razones medias, la suma de los índices estacionales en la columna (2) es 12. (20)

### 8.3.3. Predicción Utilizando Índices Estacionales.

Los índices estacionales son medidas útiles aprovechadas en la predicción esperada de ventas en muchas empresas comerciales.

Supóngase que se quiere conocer las ventas esperadas en la compañía - R 21 para el mes de Marzo de 1986. En base a la ecuación obtenida anteriormente, se cuentan el número de meses a futuro que se desea recorrer la mí

ma, que en éste caso serían 98 meses, tomándose de enero de 1978 a marzo de 1986.

El mecanismo para la obtención de estas predicciones, teniendo ya los índices estacionales, se realiza fácilmente. El primer paso es determinar el valor de tendencia para el mes en el cual se desean conocer las ventas esperadas. Esto se hace tomando la ecuación de tendencia mensual obtenida en base al mes origen que en el caso analizado anteriormente sería:

$$Y = 13.4973 + .04049X$$

( origen enero de 1978; X unidad 1 mes; Y ventas mensuales )

Este número representa la variable X y como tal se sustituye en la ecuación y se desarrolla la misma quedando:

$$\begin{aligned} Y &= 13.4973 + .04049(98) \\ &= 13.4973 + 3.96802 \\ &= 17.46532 \text{ millones.} \end{aligned}$$

Que representa el valor de tendencia para marzo de 1986, el cual se multiplica por el índice estacional de el mes de marzo que es .9266 y se obtiene la predicción.

$$\begin{aligned} P &= Y \times I. E. \\ &= 17.46532 \times .9266 \\ &= \$ 16.18 \text{ millones.} \end{aligned}$$

Lo cual indica que el volumen de ventas esperado para Marzo de 1986 de la empresa R 21 será de 16.18 millones de pesos aproximadamente, de ésta misma forma, se puede predecir para cualquier mes de cualquier año, teniendo en cuenta que las condiciones que se presentaron en el momento de el estudio para obtener estos resultados sigan prevaleciendo.

#### 8.4. MOVIMIENTOS CICLICOS

Se han estudiado hasta el momento en este capítulo 2 tipos de variaciones, que afectan las operaciones comerciales de las empresas agropecuarias. Estos son la tendencia secular y las variaciones estacionales, fenómenos susceptibles de ser medidos y que se presentan durante el transcurso de un año. Estos estimadores considerados como una actividad normal, pueden presentar fluctuaciones cíclicas hacia arriba o hacia abajo de ellos.

Para calcular las fluctuaciones cíclicas, se parte de la idea de eliminar los efectos de tendencia y estacionalidad. El primer paso para poder hacerlo es multiplicar, los valores obtenidos de tendencia ( T ), por los índices de estacionalidad ( E ) o sea  $T \times E = TE$ , y el valor obtenido por este medio, compararlo con los valores reales registrados por medio de una división, lo cual nos dará como resultado los movimientos cíclicos ajustados por estacionalidad y tendencia, o sea:

$$\frac{DO}{TE} = MC$$

donde DO = Datos originales.

TE = Tendencia y estacionalidad.

MC = Movimientos cíclicos.

Los movimientos cíclicos al ser determinados, permiten ubicar las condiciones reales y generales de los negocios. Cuando estas condiciones están alcanzando la cúspide de la expansión o el principio de la recesión, - el gerente deberá restringir sus negocios de expansión. Si continua sus acciones de incrementar inventarios sufrirá pérdidas debido a la recesión. Por el contrario cuando las condiciones se acercan al fin de la recesión o al principio de la expansión, deberá estar listo para expandir los negocios a fin de obtener máximas utilidades. (13)

## 9.- ELABORACION DE EL INFORME

### 9.1. PRESENTACION

La forma de presentar un informe puede tener infinidad de variantes. La complejidad y naturaleza del problema indican la forma en que se debe presentar éste.

Debe de tomarse en cuenta para la presentación de el informe, la variedad de lectores que tendran acceso a ella. Si es necesario que la información vertida en éste sea conocida por empleados de distinto rango dentro de la empresa, el lenguaje y las técnicas gráficas que se utilicen deben - facilitar la comprensión por parte de los lectores de acuerdo a su nivel - cultural, a diferencia de que si éste va dirigido a el responsable de la -

empresa, para el cual debe presentarse de una forma amplia, muy bien detallada, que le muestre toda la información obtenida.

El lenguaje utilizado tiene radical importancia, pues los términos -- que se utilicen deben escogerse cuidadosamente de manera que transmitan en forma clara los resultados.

La cantidad de dinero y esfuerzo que deben invertirse en la presentación de el informe, deben ir de acuerdo a la vida útil y a los usos de el mismo.

Todos los capítulos de el informe, deben estar ordenados y clasificados de una forma congruente que permita que la lógica fluya en ayuda de -- los lectores, para que puedan asimilar sin dificultad las evidencias recogidas como fruto de la investigación.

Es práctica común dividir el informe en tres partes a saber: La introducción, los resultados y los apéndices, puntos que a continuación estudiamos.

## 9.2. INTRODUCCION.

Dentro de la primera página del informe debe incluirse la siguiente -- información: Título o tema del estudio, fecha de entrega, autor, nombre y ubicación de la empresa, todo ésto mediante una presentación atractiva.

Posteriormente debe incluirse un análisis cronológico de los hechos -- que impulsaron a realizar la investigación. Así como una definición general de los objetivos y el alcance del estudio. Una descripción de los métodos utilizados para la recopilación de los datos y el procesamiento de los mismos debe ser correctamente especificada, y a su vez debe ser justificada su elección.

En la introducción debe contemplarse en incluir en primera instancia un resumen breve de la investigación y sus resultados. Posteriormente se -- presenta una tabla de contenido, que de una guía detallada del informe. Esta debe ser de un diseño tal que facilite las referencias por medio de una numeración sistemática de las secciones de las principales áreas del informe. Debe darse también una lista de gráficas y tablas estadísticas.

Una visión clara acerca de la población y sus características, debe ser incluida, para proporcionar una idea general acerca de los objetivos de la investigación.

### 9.3. RESULTADOS.

Los resultados corresponden al proyecto terminado de investigación de mercadeo y requieren para su presentación y organización eficaz, de mucho tiempo y esfuerzo en el análisis e interpretación de los datos.

El material debe presentarse sistemáticamente, y debe haber un marco de referencia determinado anteriormente, para poder controlar el desarrollo del informe.

Cuando van implicadas medidas cuantitativas, estas deben combinarse con el texto.

Los resultados deben ser presentados objetivamente y deben ir acorde con las metas fijadas inicialmente.

Debe evitarse al máximo incluir información obtenida durante el estudio que no tenga relación a el problema de investigación, fijado desde un principio.

Dentro de los resultados se pueden incluir conclusiones y recomendaciones, las cuales deben expresarse de manera clara y concisa.

Las conclusiones se presentan en forma afirmativa y consisten en elementos que el investigador ha formulado después del cuidadoso estudio y análisis de la información. Las recomendaciones son medidas pertinentes, las cuales especifican con cuidado, la acción conveniente para la empresa.

### 9.4. APENDICES.

La última sección de el informe se realiza en forma de apéndices, los cuales proporcionan información suplementaria, a veces de considerable extensión.

En esta parte se incluyen los formatos que se utilizaron para llevar a cabo las entrevistas pertinentes.

Se incluyen tablas estadísticas completas, que sirvan de referencia, si

se han mencionado en los resultados.

En esta parte pueden incluirse también fotografías o algún material adicional que ilustre algunos resultados de la investigación.

#### IV. D I S C U S I O N

La situación económica por la que atravieza el país, determina que las inversiones hechas en cualquier sector productivo, tengan que ser de considerable magnitud. El sector agropecuario, no es la excepción y su producción requiere para ser competitiva y obtener ganancias adecuadas para poder reinvertir, de un capital inicial fuerte. Esto determina la necesidad de establecer dentro de las empresas agropecuarias, mecanismos administrativos que orienten los esfuerzos productivos, hacia la obtención de mayores ganancias.

En las medianas empresas agropecuarias se nota una falta de planeación, y elementos administrativos acorde a las necesidades. Por lo cual es necesario establecer en estas, herramientas administrativas de fácil utilización, que permitan conocer las condiciones financieras reales, que sirvan como indicadores para poder tomar decisiones y establecer políticas de producción y comercialización que impidan la descapitalización de las mismas. Y de este modo evitar la desaparición de este tipo de empresas al ser absorbidas por las crecientes masas urbanas, ocasionado por la falta de incentivos económicos para este tipo de empresas.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1) A través del estudio de las diferentes técnicas desarrolladas para elaborar estudios de mercadeo en otras ramas productivas, se logró determinar, que las mismas son susceptibles de aplicarse en el sector agropecuario sin grandes modificaciones y que los resultados obtenidos por medio de ellas tienen relevancia para el profesional del área que interviene de alguna manera en la administración y producción de las empresas agropecuarias.
- 2) Los resultados de un estudio de mercadeo, simplifican grandemente la ubicación objetiva, de los principales problemas de producción y comercialización a los que se enfrenta el productor agropecuario. Permitiendo tomar decisiones de una manera ágil y eficaz.
- 3) La investigación de mercadeo, si bien es un proceso poco utilizado en el sector agropecuario, su implementación en el mismo únicamente requiere de el conocimiento básico de sus elementos, lo cual se logra de una manera sencilla, pues sus métodos tienen una secuencia lógica de fácil asimilación.
- 4) La comercialización de los productos agropecuarios esta sujeta a marcada ciclicidad, lo cual hace que los precios de los productos tengan variaciones constantes, que ocasionan ganancias o pérdidas de acuerdo a su situación. La investigación de mercadeo permite anticipar con claridad cual será la situación futura de comercialización de los productos agropecuarios, y de esta forma el productor puede elevar o disminuir sus niveles productivos, a manera de evitar pérdidas y aumentar las ganancias.

VI. LITERATURA CITADA.

- 1.- Aguilar, V. A; Zavala, M. D; Mendoza, G. E; Rubalcava C. E; Juarez, G. J; Izazaga V. V M; Colmenares G. X; Pastrana G. F H; Huerta R. E; Administración Agropecuaria, Ed Limusa, S. A. Tercera Edición México, 1982.
- 2.- Bächtold G. E; Aguilar V. A; Alonso, P. F; Juárez G. J; Casas P. V; Melendez G. R; Huerta R. E; Mendoza G. E; Espinoza M. R. Economía Zootécnica, Ed Limusa, S. A. Primera Edición. México, 1982.
- 3.- Chisnall P. M. Investigación de Mercadeo, Libros McGraw-Hill de México S. A. de C. V. Primera Edición en Español. México, 1977.
- 4.- Coss B. R. Analisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. Ed Limusa S. A. Primera reimpression. México, 1982.
- 5.- García P. A. Elementos de Método Estadístico. Universidad Nacional Autónoma de México. Septima Edición. México, 1978.
- 6.- Haag H. M; Soto A. J. El mercadeo de los productos Agropecuarios. Ed Limusa S. A. Cuarta reimpression. México 1981.
- 7.- Haber H; Runyon R. P. Estadística General. Fondo Educativo Interamericano, S. A. Primera Edición en Español. México 1973.
- 8.- Harris E. E; Dorr E. L. Investigación de Mercado. Libros McGraw-Hill de México, S. A. de C. V. México, 1978
- 9.- Rascon CH. O. Introducción a la Teoría de Probabilidades. Universidad Nacional Autónoma de México. México 1971.
- 10.- S. A. R. H. El desarrollo agropecuario de México. Pasado y Perspectivas. Tomo 1 : El sistema agropecuario en el desarrollo económico de México. Centro de Estudios en Planeación Agropecuaria S. A. R. H. México, 1982.

- 11.- S. A. R. H., El desarrollo Agroindustrial y la Ganaderia en México. Documentos de trabajo para el desarrollo Agroindustrial, Número 8 Coordinación General de Desarrollo Agroindustrial, S. A. R. H. México, 1982.
- 12.- S. E. P. Guía de Planeación y Control de Industrias Agropecuarias. Fondo de Cultura Económica. Primera Edición. México 1980.
- 13.- S. E. P. Guía de Planeación y Control de las Actividades Agrícolas. Fondo de Cultura Económica. Primera Edición. México 1980.
- 14.- S. E. P. Guía de Planeación y Control de las Actividades Apícolas. Fondo de Cultura Económica. Primera Edición. México 1980.
- 15.- S. E. P. Guía de Planeación y Control de las Actividades Pecuarias. Fondo de Cultura Económica. Primera Edición. México 1980.
- 16.- S. E. P. Organización de Operaciones Agropecuarias. Manuales para Educación Agropecuaria. Editorial Trillas S. A. México 1982.
- 17.- S. P. P. Agenda Estadística 1981. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. S. P. P. México, 1981.
- 18.- U. N. A. M. Memoria del Curso de Actualización en Mercadeo Agropecuario. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. División de Estudios de Posgrado, México 1982.
- 19.- Shao S. P. Estadística Para Economistas y Administradores de Empresas. Herrero Hermanos Sucs, S. A. Decimo Segunda Edición. México 1976.
- 20.- Zuwaylif F. H. Estadística General Aplicada. Fondo Educativo Interamericano, S. A. México 1977.