

6
26
J



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"

ALGUNAS BASES PARA LA TOMA
DE DECISIONES MERCADOTECNICAS

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ADMINISTRACION
P R E S E N T A
PRIMO CARRADA LOPEZ



V N A M

Director de Tesis

C. P. JOSE CALDERON VELAZQUEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO 1988

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está 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

	PAGINA
INTRODUCCION	4
CAPITULO 1	
INTRODUCCION A LA TOMA DE DECISIONES	8
1.1 Concepto	9
1.2 Elementos de las decisiones	10
1.3 La toma de decisiones y la Mercadotecnia	15
CAPITULO 2	
LA TOMA DE DECISIONES	22
2.1 Clasificación de las decisiones	23
2.2 Naturaleza de la toma de decisiones	28
2.3 Proceso de la toma de decisiones	30
CAPITULO 3	
METODOS PARA LA TOMA DE DECISIONES	
EN MERCADOTECNIA	36
3.1 Método y técnica	37
3.2 El método científico	38
3.3 Métodos cuantitativos para la toma de decisiones	41
3.3.1 Bajo certidumbre	43

	PAGINA
3.3.2 Bajo riesgo	53
3.3.3 Bajo incertidumbre	60
3.3.4 Bajo conflicto	69

CAPITULO 4

EL SISTEMA DE INVESTIGACION DE MERCADOTECNIA Y LA INVESTIGACION DE MERCADOS	75
4.1 El Sistema de Información Mercadotécnica (SIM)	76
4.2 SIM- Investigación de Mercados	85
4.3 El por qué de la Investigación de Mercados y sus objetivos	88
4.4 Proceso de la Investigación de Mercados	92

CAPITULO 5

APLICACION PRACTICA DE LAS BASES EN LA TOMA DE DECISIONES MERCADOTECNICAS	103
5.1 ¿Cuándo y qué método aplicar?	104
5.2 El método científico y la toma de decisiones	105
5.3 Uso de los métodos cuantitativos en la toma de decisiones	107
5.3.1 Bajo certidumbre	108
5.3.2 Bajo riesgo	114

	PAGINA
5.3.3 Bajo incertidumbre	120
5.3.4 Bajo conflicto	131
5.4 papel de la información en la toma de decisiones	136
CONCLUSIONES	140
BIBLIOGRAFIA	145

INTRODUCCION

CAPITULO 1

INTRODUCCION A LA TOMA DE DECISIONES

1.1 Concepto.

En el mundo en que vivimos, todos los días nos vemos en la necesidad de tomar decisiones; tanto en la vida privada como en la profesional.

Las decisiones cotidianas son tan naturales que casi ni pensamos mucho en ellas, pero cuando se trata de una decisión en los negocios es necesario mayor meditación, ya que es el acto generador de varias actividades — dentro de la empresa.

Existen varios conceptos sobre lo que es una decisión, algunos de ellos son:

"Selección de una alternativa de entre un conjunto de ellas".

Charles A. Gallagher.

"Una selección entre las diversas formas de hacer una cosa o lograr un fin en particular".

Kepner y Tregoe.

"La toma de decisiones es la selección de un curso de acción entre varias alternativas".

Koontz/O'Donell.

"Una decisión es una elección que se hace entre dos o más alternativas disponibles".

Samuel C. Certo.

" La selección (basada en algunos criterios) de una alternativa de comportamiento entre dos o más alternativas posibles".

George R. Terry.

"La mayor parte de las decisiones en los negocios se toman mediante la selección de la que se crea la mejor de varias alternativas".

R.N. Anthony.

En las anteriores definiciones vemos que existen puntos comunes en todas ellas; hablan de una selección de un curso de acción o alternativa entre varias de ellas.

Por consiguiente, diremos que decisión es la selección de una actitud o forma de hacer una cosa entre varias alternativas.

Toda decisión debe contener un juicio o criterio sobre diversas posibilidades o alternativas a seguir. Cuando sólo existe una posible línea de conducta, no hay que tomar ninguna decisión.

Tomar decisiones también refleja casi siempre todas las características de la personalidad, inteligencia, voluntad, carácter, etc., por lo que es indiscutible que todo aquello que ayude a tomar decisiones se haga sobre bases técnicas, para que de ese modo constituyan una valiosa aportación al logro de los objetivos de la empresa.

1.2 Elementos de las decisiones.

Cualquier problema que requiera toma de decisiones tiene ciertos elementos esenciales. Según Jean Paul Rheault, son lo cinco siguientes:

- 1.- Decisor o tomador de decisiones.
- 2.- Contexto del problema.
- 3.- Alternativas.
- 4.- Resultados.
- 5.- Incertidumbre.

El decisor es la persona o personas responsables de la toma de decisiones.

En una organización existe gran variedad de decisiones, por lo cual es necesario un fundamento que estipule quién tiene la responsabilidad de tomar tales o cuales decisiones. "Uno de tales argumentos se basa principalmente en dos factores: el alcance de la decisión que deberá tomarse y los niveles de la administración. El alcance de la decisión se refiere a la proporción del sistema administrativo total al que afectará la decisión. Entre más grande sea esta proporción, más grande será el alcance de la decisión. Los niveles de la administración se refieren sencillamente a la administración del nivel inferior, la administración del nivel medio y la administración del nivel superior. El fundamento para designar quien tomará las decisiones es el siguiente: entre más amplio sea el alcance de una decisión, mayor será el nivel del administrador que sea responsable de tomar esa decisión". (1). En la figura 1 se ilustra este fundamento.

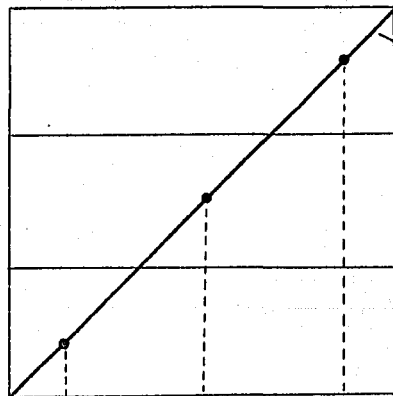
(1) "Administración Moderna", de Samuel C. Certo, Ed. Interamericana, México 1986, página 115.

Fig. 1 Nivel de los administradores responsables de la toma de decisiones a medida que el alcance de las decisiones aumenta de A a B y a C.

La administración
de nivel superior
toma las
decisiones

La administración
de nivel medio
toma las
decisiones

La administración
de nivel inferior
toma las
decisiones



Responsabilidad
de la toma
de decisiones

Alcance redu-
cido de la
decisión

Alcance
intermedio
de la
decisión

Alcance
amplio
de la
decisión

Una decisión no necesariamente puede ser tomada solo por el administrador, sino que se puede auxiliar del consejo de otros administradores, subordinados o ambos. El consenso es un método que se utiliza para hacer que un grupo llegue a una decisión; y consiste en un acuerdo sobre una decisión convenido por todos los individuos implicados en la misma. Esto tiene como ventajas el involucrar "varias cabezas" a la toma de decisión y los implicados tendrán mayores probabilidades de comprometerse para llevarla a cabo; la desventaja es que las discusiones son muy prolongadas y por lo tanto muy costosas.

El contexto del problema lo integran todos aquellos factores que intervienen en la consecución de los objetivos y que están fuera del control del individuo. Robert B. Duncan efectuó un estudio en el cual identificó las características del ambiente que influyen en los tomadores de decisiones y las agrupó en dos categorías: el ambiente interno y el ambiente externo.

Ambiente interno:

- a) Características del personal organizacional.
- b) Características de las unidades funcionales y staff de la organización.
- c) Características del nivel organizacional.

Ambiente externo:

- a) Características del cliente.
- b) Características de los proveedores.
- c) Características del competidor.
- d) Componente sociopolítico.

e) Componente tecnológico.

Las alternativas son las diferentes maneras de resolver el problema, es decir, dos o más cursos de acción posibles; de otro modo no habría problema de decisión. No analizaremos aquí las alternativas, ya que forman parte del proceso de la toma de decisiones, el cual se verá más adelante.

Se llaman resultados al conjunto de consecuencias, derivadas de la combinación de los diversos cursos de acción (alternativas) disponibles y de la ocurrencia de uno o varios factores ambientales, los cuales no pueden ser controlados por el individuo como dijimos anteriormente. Existirán tan tos resultados como alternativas y estados de la naturaleza puedan conjungarse.

Cuando puedan determinarse y conocerse los resultados, será elegido — aquel que mejor cumpla los objetivos que perseguimos, para así, resolver - el problema planteado de la mejor manera posible.

Por último, existe cierto grado de incertidumbre o riesgo relacionado con el acto de escoger tal o cual alternativa, es decir, en la mayoría de los casos es imposible que los responsables de la toma de decisiones estén seguros de cuales serán exactamente las futuras consecuencias de una alter nativa implantada, ya que las organizaciones y su medio ambiente están can biando constantemente.

Los que toman decisiones y tratan con la incertidumbre, desean conocer la magnitud y naturaleza del riesgo que corren al seleccionar un curso de acción.

Cada decisión se basa en la interacción de un número de variables críti cas, muchas de las cuales tienen un elemento de incertidumbre pero, quizá,

un nivel bastante alto de probabilidad. Por ejemplo, la decisión de lanzar un nuevo producto podría depender de variables críticas como: el gasto de introducción, costo de producción, inversión requerida de capital, precio de venta, mercado total para el producto y segmento del mercado que se puede satisfacer. De esta forma, se podrá hacer una estimación mejor de que el nuevo producto tiene una alta probabilidad de producir un rendimiento sobre la inversión realizada.

1.3 La toma de decisiones y la Mercadotecnia.

Las decisiones de mercadotecnia contienen una variedad importante de aspectos relacionados con las subfunciones de publicidad, ventas, promoción de ventas, investigación de mercado, transportes y almacenamiento. Los problemas mercadotécnicos abarcan un amplio conjunto de decisiones competitivas sujetas a cambios dinámicos.

Sin embargo, el gerente de mercadotecnia juega un doble papel. Primero, toma decisiones administrativas: además de establecer la estrategia y supervisar la labor del gerente de marca, él toma las decisiones administrativas más generales. Segundo, dentro del marco que se le tiene fijado por la gerencia superior, toma las decisiones estratégicas. Ambos tipos de decisión implican innovación y es precisamente el aspecto innovador de sus decisiones lo que las separa de las del gerente de marca.

Así pues, la función de mercadotecnia se ocupa básicamente de resolver problemas y tomar decisiones. Esto ocurre a lo largo de las tres etapas —

secuenciales de planeación, ejecución y control.

La planeación de mercadotecnia preve los cambios en su ambiente y luego desarrolla planes o estrategias para resolverlos. Posteriormente la etapa de ejecución se encarga de las decisiones tácticas y cotidianas, y de llevarlas a cabo.

La ejecución de la mercadotecnia es la realización de las decisiones tomadas para resolver los problemas de esta esfera. Las zonas de decisión se componen por la mezcla de mercadotecnia, es decir, las 4 p (producto, plaza, precio y promoción).

En la etapa de control, los resultados se comparan con los objetivos — deseados. Pueden existir desviaciones entre los resultados esperados y los obtenidos; es entonces cuando se debe identificar el problema y resolverlo.

Por otro lado, el gerente de mercadotecnia toma decisiones respecto a cosas o situaciones que puede controlar y sobre elementos incontrolables o ambientales.

A grandes rasgos los aspectos controlables sobre los que decide son: el tipo de producto que se ha de fabricar, la clase de sistema de distribución que se va a usar, el precio que se va a fijar, los mensajes y los medios de publicidad, así como el anuncio de los vendedores a los clientes.

Al tomar estas decisiones aprende por propia experiencia a usar un principio de operación que simplifique su tarea y evite frustraciones. Podría denominarse la "ley" de la administración de mercadotecnia, y estipula lo siguiente: puesto que algunas cosas son controlables y otras no lo son, — sepárese lo controlable de lo incontrolable y no se pierda tiempo y energía tratando de cambiar lo incontrolable. En vez de ello, trátese de enten

derlo a fin de poder adaptar lo controlable a lo incontrolable, de tal modo que satisfaga las necesidades de la propia compañía en una forma tan efectiva como sea posible.

Existe un conjunto de fuerzas más o menos incontrolables que actúan sobre el gerente. Estas fuerzas pueden resumirse, como competencia, demanda, costo no de comercialización, estructura de distribución, política pública y organización de la empresa; y desde luego aspectos mucho más fundamentales de cambio tecnológico, social, político y económico.

El arte de la administración de mercadotecnia es precisamente la adaptación efectiva de los elementos controlables a los incontrolables en el ambiente mercantil, a fin de optimizar el bienestar de la compañía.

ASPECTOS CONTROLABLES. Examinaremos cada uno de estos elementos, y se refieren a 1) variación en producto o servicio, 2) selección y administración de canales de mercado para distribuir el producto, 3) determinación de precios, 4) fijar y asignar el presupuesto de promoción para publicidad y ventas.

Variación en producto. Las decisiones respecto al producto y servicio son esencialmente de dos tipos: ciertas decisiones se refieren al cambio de un producto existente para adecuarse lo más posible a las demandas del mercado. Estos cambios pueden ser superficiales o fundamentales, por ejemplo, el uso de nuevo tipo de empaque en contraposición con el nuevo diseño revolucionario del producto. Otras decisiones se refieren a dar de baja o agregar un renglón a la línea de productos. Estas decisiones respecto a la modificación de producto y cambio en la línea de productos son comunes, puesto que muy pocas compañías producen un solo producto. Es por ello, que

un gerente de mercadotecnia debe mantenerse constantemente alerta para explotar oportunidades de nuevos productos y evitar la continuación de un artículo improductivo.

Canales de mercado. Las compañías deben elegir los canales que consideren más adecuados. La selección del canal correcto requiere un análisis cuidadoso, ya que la decisión implica una gran inversión de tiempo de gerentes y vendedores. Algunos aspectos importantes a considerar es la estructura de distribución, la concentración geográfica de los compradores en cada mercado y el costo de tener esa red de distribución.

Precios. Es necesario fijar los precios. Comúnmente los precios de competencia establecen los límites significativos para ello, pero existe cierta discreción. En la fijación de precios existen varios problemas, ya que no solo debe ponerse precio a un gran número de productos, sino debe también prestarse atención a los precios que se fijan a cada nivel de canal de mercados. Algunos compradores podrán recibir precios diferentes, dependiendo de la cuantía de su compra.

Promoción. La mayoría de las empresas, si no todas, deben usar algún tipo de trabajo promocional. La función de los dos tipos de promoción -publicidad y ventas personales- es suministrar a los posibles compradores información respecto al producto: calidad, disponibilidad, características y precio. Así, la publicidad y las ventas personales son métodos alternativos para transmitir información; pero la combinación de ambas quizá resulte más efectiva que una de ellas por sí sola.

Corresponde a la publicidad decidir que medios utilizar (periódicos, radio, televisión, correo directo, carteras, anuncios en automóvil, carteles

en lugar de compra, etc.); la frecuencia con que deben aparecer los anuncios (diaria, semanal, mensualmente, etc.); y el mensaje que se va a emplear (esto incluye el trabajo artístico, el texto y formato, para los anuncios impresos y los comerciales preparados para radio y televisión). La venta personal es la selección, supervisión y adiestramiento de vendedores; asignación de vendedores a territorio y su evaluación personal.

ASPECTOS INCONTROLABLES. Los elementos incontrolables o ambientales a los que debe adaptarse el decisor, son: 1) demanda, 2) competencia, 3) costos no de comercialización, 4) estructura de distribución, 5) política pública y 6) organización de la compañía; no son incontrolables en un sentido absoluto, sino que más bien deben considerarse controlables pero solo bajo determinadas condiciones.

La demanda de la compañía es el volumen de ventas que se tiene de una marca o servicio durante cierto período, bajo determinadas prácticas de mercado y bajo ciertas condiciones ambientales. El análisis de la demanda es el estudio de la conducta del consumidor, el cual es el origen de las ventas. En los últimos años, los economistas y psicólogos han hecho grandes aportaciones para entender la conducta del comprador.

La competencia es el grado de rivalidad entre compañías, en términos de número y tamaño de las empresas dentro la industria y otras características comerciales que limitan la libertad de maniobra del gerente de mercadotecnia. Estas características del mercado, constituyen la estructura de competencia a que se enfrenta una organización y determinan el tipo de rivalidad que encontrarán en un mercado. Un ejemplo es la "guerra de precios".

Las decisiones de mercadotecnia por lo regular involucran algún tipo de estimación de gastos no de comercialización. Aunque, al gerente de mercadotecnia solo le preocupan los desembolsos que son afectados por sus decisiones. Por ejemplo, se decide el presupuesto de publicidad por tal cantidad; esto involucra dos gastos por lo menos: el de publicidad propiamente dicho, que es un gasto de mercadotecnia, y el costo de producir la cantidad de producto necesaria para surtir el volumen adicional de ventas que pudiese resultar de la publicidad efectuada, el cual es un costo de no comercialización. Ambos gastos se ven afectados por la decisión del gerente de mercadotecnia pero, desde su punto de vista, solo el de publicidad es controlable.

Otro aspecto incontrolable es el sistema de distribución de la industria, que lo forman todos los canales de venta que normalmente se usan en esa industria; y el gerente debe decidir cuáles de tales canales son los más apropiados para sus necesidades. Por ejemplo, los aspectos espaciales de mercado y la concentración geográfica de compradores son dimensiones clave de la estructura de distribución.

Algo que cada día adquiere mayor importancia en las decisiones de mercadotecnia es la ley, que comprende la política pública. Estas son las reglas del juego establecidas por organismos públicos para influir en la empresa a comerciar de tal modo que se sirva mejor al interés público. En algunos aspectos, la política pública es la consideración que tiene mayor peso. Por ejemplo, cierta ley prohíbe fijar precios diferentes a distintos compradores. Esto quizás limite seriamente la libertad de una compañía para fijar precios. Por otro lado, algunos organismos se preocupan seriamen-

te en lo referente a publicidad engañosa y analizan en cada caso si la publicidad informa al consumidor de modo adecuado. Los esfuerzos de las dependencias antimonopolio para limitar tratos exclusivos, y práctica de comerciantes para vender solo a ciertos compradores en vez de a todos ellos, es un claro ejemplo de la política pública.

Finalmente, está la organización de la compañía. Los factores incontralables que hemos explicado anteriormente son tipos globales de influencia más generales. Sin embargo, para el gerente, nada es más importante que el tomar sus decisiones dentro de una organización, la cual predomina en el criterio de sus decisiones e incluye en la información que aplica a tal criterio para llegar a sus conclusiones.

Por todo lo anteriormente señalado, la mercadotecnia se caracteriza por ser un proceso de resolución de problemas y toma de decisiones. Los problemas mercadotécnicos son abundantes y su solución requiere decisiones. Además, estas decisiones se encuentran entre las más cruciales de la empresa, ya que determinan el ambiente de la compañía, afectan su imagen y tienen una influencia crítica en sus ventas y utilidades.

CAPITULO 2

LA TOMA DE DECISIONES

2.1 Clasificación de las decisiones.

Existen diversos criterios para clasificar las decisiones, tales como:

- Por la cantidad de tiempo que el administrador invierte para tomar—
las,
- la proporción de la organización que se ve implicada en ellas,
- por las funciones organizacionales en las cuales se centran, y
- en base al lenguaje de la tecnología computarizada.

Pero el criterio más comúnmente aceptado para clasificar las decisiones es este último, y las divide en dos tipos básicos: decisiones programadas— y no programadas.

Estos nombres se derivan del lenguaje del campo de las computadoras, — porque un programa es definido como un plan para la solución automática de un problema, es decir, son sencillamente una serie de instrucciones para — llevar a cabo una tarea. Debido a que son pocos los problemas que se pres— tan totalmente a soluciones automáticas, hay pocas decisiones por completo programadas. No obstante, hay muchos casos de solución a problemas que in— cluyen varias mezclas de soluciones programadas y no programadas. El con— cepto de decisiones programadas es muy importante, ya que la meta final de los sistemas de información, consiste en suministrar únicamente decisiones programadas.

Las decisiones se prestan al empleo de técnicas de programación, si son repetidas y de rutina, y si puede crearse un procedimiento para manejar— las. Existen ejemplos de decisiones programadas en casi todas las organiza— ciones, y los más comunes son el cálculo de salarios de acuerdo con el sin

dicato, o con un contrato, política o reglamentación de la compañía. Por lo cual, el convenio, contrato, política o reglamentación, contiene el programa o regla de decisión. Otros ejemplos son la fijación de precios de los pedidos, los cheques de crédito, los pagos de cuentas por cobrar, nivel de inventarios, determinación de los horarios de producción, y todas aquellas decisiones que se toman de acuerdo con la política de la compañía, que es en última instancia la regla de decisión.

Las decisiones no programadas por lo general son eventos únicos y se encuentran menos estructuradas que las decisiones programadas. Los presupuestos de publicidad, las decisiones sobre nuevos productos, las consideraciones de adquisición y de fusión, la elección de miembros de la junta directiva y otros problemas semejantes, son ejemplos tipo de decisiones que no pueden automatizarse.

La situación ideal en una organización, sería que todas las decisiones fueran programadas; pero como sabemos esto no es posible, por las características diferentes que presentan cada uno de los problemas. Sin una regla de decisión que ampare tal o cual situación, el gerente tendrá que acudir a la metodología general de la solución de problemas, que depende tanto del criterio humano. De este modo, el costo de solución es muy alto, y a veces las soluciones pueden no ser satisfactorias. Es por ello, que una de las metas del sistema de información es idear reglas de decisión para los problemas que se presten a resolverlos con esas reglas y con el enfoque programado.

La razón principal de establecer una distinción entre estos dos tipos de decisiones (programadas y no programadas), consiste en llegar a alguna

clasificación de las técnicas de toma de decisiones, a fin de mejorar dicha toma de decisiones. Esto lo observamos en la figura 2, donde están clasificadas las decisiones, y dos enfoques generales, el tradicional y el moderno, para las técnicas requeridas.

Toma de decisiones programadas.

Según encuestas realizadas, un gran porcentaje de las decisiones de negocios son repetidas y de rutina. Si esto es cierto, es necesario programar esas decisiones, para que los ejecutivos puedan dedicarse al diseño y los planes para lograr mejores organizaciones y operaciones. Si la tarea del gerente es primordialmente la toma de decisiones, debe alejarse de las tácticas a corto plazo y de rutina, dejar esas clases de decisiones en la categoría programada, y que se tomen empleando una o más técnicas de decisiones programadas.

Algunas formas tradicionales de toma de decisiones programadas se ven en la figura 2. La más generalizada y penetrante es la costumbre. Por ejemplo, vamos a la oficina y ejecutamos diariamente un gran número de acciones que ya están "programadas", por la fuerza de la costumbre.

Después del hábito, la técnica más prevalecte para la programación de decisiones son los procedimientos de la compañía, sean escritos, verbales o implícitos. Los procedimientos normales de operación proporcionan un medio de adoctrinamiento y entrenamiento del nuevo personal, y a su vez, son una guía de ayuda para el personal experimentado en la ejecución de tareas específicas. Estrictamente la política no puede ser clasificada como técnica de programación, porque solo proporciona una guía general para la-

Fig. 2 Formas tradicionales y modernas de manejar decisiones programadas y no programadas.

Tipos de decisiones	Técnicas para la toma de decisiones	
	Tradicionales	Modernas
<p>Programadas:</p> <p>Decisiones rutinarias y repetitivas. La organización desarrolla procesos específicos para manejarlas.</p>	<p>1.- Hábito 2.- Rutina laboral: Procedimientos operativos estándar 3.- Estructura de la Organización: Expectativas comunes Un sistema de submetas Canales de información bien definidos</p>	<p>1.- Investigación de operaciones Análisis matemático Modelos Simulación por computadora 2.- Procesamiento electrónico de datos</p>
<p>No programadas:</p> <p>Decisiones que se toman una sola vez, mal estructuradas, novedosas y referentes a políticas Manejadas por procesos generales para la solución de problemas</p>	<p>1.- Juicio, intuición y creatividad 2.- Reglas empíricas 3.- Selección y adiestramiento de ejecutivos</p>	<p>Técnicas heurísticas de solución a problemas aplicadas a:</p> <p>(a) adiestramiento de los responsables de la toma de decisión (b) Construcción de programas heurísticos para computadora</p>

De Herbert A. Simon, The Shape of Automation (New York: Harper And Row, 1965), p.62. Used with permission.

acción. Sin embargo en la organización el proceso de toma de decisiones se ha mejorado bastante con el establecimiento y la comunicación de políticas claramente comprendidas.

Toma de decisiones no programadas.

Actualmente no tenemos una teoría completa de toma de decisiones; por lo cual hay falta de comprensión entre los gerentes practicantes y los académicos, sobre la forma de tomar las decisiones en las organizaciones. Cuando se trata de explicar como se toman las decisiones en los negocios, se afirma que los ejecutivos aplican su criterio; el cual en gran parte se basa en la experiencia, la intuición y el discernimiento.

En apariencia los gerentes toman mejores decisiones cuando se adiestran en un proceso ordenado de pensamiento. Por ejemplo, los oficiales del ejército asisten a colegios militares para aprender los pasos necesarios para el planeamiento y la solución de los problemas militares. La Escuela de Graduados de Negocios de Harvard expone al futuro ejecutivo a muchos centenares de casos, con la esperanza de que si resuelve muchos problemas, el alumno se convertirá en un experto de ese proceso.

Hay cierta evidencia de que la solución de problemas puede aprenderse. Los procesos de selección para la promoción administrativa se dedican en gran parte a identificar los éxitos pasados en la toma de decisiones, para así, tratar de pronosticar los éxitos futuros. Es comprensible que la experiencia mejora la solución de problemas, debido a la práctica de exponer a los gerentes en situaciones de toma de decisiones cada vez más variadas y difíciles, a medida que progresan en su carrera.

Finalmente, las decisiones programadas y no programadas según Samuel --
Certo, deben concebirse como si fueran cabos opuestos de un continuo de --
programación; el cual indica que algunas decisiones pueden no ser ni pro--
gramadas ni no programadas, sino alguna combinación de las dos.

2.2 Naturaleza de la toma de decisiones

Generalmente en muchas situaciones el (los) responsable (s) de la toma--
de decisiones no conoce (n) las posibles consecuencias de elegir tal o --
cual alternativa; es decir, los resultados de las decisiones implantadas -
no pueden ser predecibles porque las organizaciones como su medio ambiente
están cambiando constantemente.

Existen cuatro condiciones en las cuales pueden tomarse las decisiones.
Cada condición se basa en la medida en la cual sea predecible el resultado
futuro de una alternativa de decisión; y son las siguientes:

- . Condición de certidumbre
- . Condición de riesgo
- . Condición de incertidumbre
- . Condición de conflicto

La certidumbre existe cuando los responsables de tomar las decisiones -
conocen con exactitud los resultados de una alternativa implantada, es de-
cir, se pueden predecir con certeza las consecuencias de cada alternativa-
de acción. En esta condición el decisor tiene un conocimiento completo --
acerca de la decisión; por lo cual, lo que debe hacer es enumerar los re--

resultados de las alternativas y luego elegir el resultado que tenga el rendimiento más alto para la organización. Desafortunadamente, la mayoría de las decisiones mercadotécnicas se toman fuera de la condición de certeza.

En la condición de riesgo la característica principal es que el decisor cuenta con información acerca del resultado de cada alternativa, para poder predecir que tan probable será la consecuencia si tal curso de acciones es implantado. Cabe decir, que la condición de riesgo se encuentra en algún punto entre la situación de certeza y la situación de incertidumbre.

Existen muchas decisiones mercadotécnicas que pueden catalogarse bajo riesgo; algunas son:

¿Deberá introducirse un nuevo producto en particular?

¿Cuántos pasteles deberá producir una pastelería para la venta diaria?

¿Deberá iniciarse un nuevo programa costoso de publicidad?

¿Será necesario contratar más vendedores para incrementar las ventas anuales?

Etc.

El resultado de estas decisiones no es posible saberlo con seguridad; ya que algún grado de riesgo está asociado en cada una de ellas.

La calidad de la información juega un papel importante en las decisiones bajo riesgo. Porque entre más baja sea la calidad de la información con respecto al resultado de la alternativa, más cerca se encontrará dicha situación de la incertidumbre y más alto será el riesgo asociado con la elección de la alternativa.

La condición de incertidumbre se caracteriza porque no se tiene idea de cuales podrían ser los resultados de una alternativa seleccionada. No exis

ten datos históricos en los cuales puede fundamentarse la decisión, es decir, no saber lo que sucedió en el pasado hace difícil predecir lo que pasará en el futuro.

Afortunadamente son muy pocas las decisiones mercadotécnicas que se toman en esta situación, debido a que se cuenta con información del mercado, los proveedores, la organización, la competencia, etc.; y aún siendo esta muy escasa se tienen fuentes o recursos para allegarse información del problema en cuestión.

Las decisiones bajo conflicto es la última de estas cuatro categorías; y la forman todos aquellos casos de incertidumbre pero con la característica de que hay un oponente. Los resultados de las alternativas no solo se desconocen, sino están influenciadas por un oponente cuya finalidad es vencer. Los ejemplos de esta condición además de los negocios, son las competencias como el béisbol, fútbol, póquer, etc.

Algunos estudiosos afirman que ciertas herramientas subjetivas tales como la percepción extrasensorial pueden utilizarse para tomar decisiones, pero la mayoría de los administradores suelen dar mayor importancia a instrumentos más objetivos, como la programación lineal, teoría de colas y teoría de juegos.

2.3 Proceso de la toma de decisiones

Aunque la toma de decisiones se relaciona íntimamente con la solución de problemas, no son idénticos. Las decisiones están entrelazadas con la

solución de problemas, porque al solucionar un problema se toman decisiones respecto a los datos, suposiciones, restricciones y linderos del problema que se usarán o tomarán en cuenta. También, hay que tomar decisiones de los métodos a emplear, de la secuencia de metas intermedias que hay que lograr, de los criterios para valorar las alternativas, y de la terminación del proceso de búsqueda, en todos los pasos de la solución de problemas. Las decisiones se toman en diversos puntos durante el proceso de resolución de problemas.

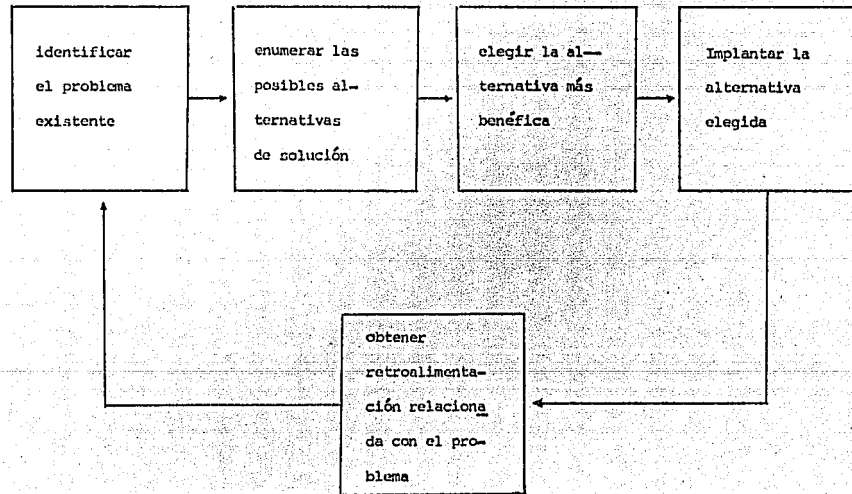
Una decisión es la terminación de las preguntas. Un problema es el principio de ellas. Una decisión es un compromiso para actuar. La solución de problemas es la búsqueda de la respuesta a una pregunta. La toma de decisiones implanta la resolución de un problema.

Si una decisión consiste en elegir una alternativa entre un conjunto de alternativas disponibles; el proceso de la toma de decisiones se define como los pasos que el responsable de la decisión debe realizar para elegir esta alternativa.

En la figura 3 se presenta un modelo del proceso de la toma de decisiones. Los pasos por orden de ocurrencia que este modelo presenta, en el proceso de decisión, son los siguientes:

- 1) Identificar el problema existente,
- 2) enumerar las alternativas posibles para resolver este problema,
- 3) seleccionar la más benéfica de estas alternativas para resolver el problema,
- 4) poner en acción la alternativa seleccionada, y
- 5) obtener retroalimentación, para saber si la alternativa implantada-

Fig. 3 Modelo del proceso de toma de decisiones.



está solucionando el problema identificado.

A continuación veremos cada uno de estos pasos, y la interrelación de los mismos.

Identificación del problema existente.

Naturalmente, el primer paso consiste en identificar exactamente las barreras o problemas que dificultan alcanzar las metas de la organización. Solo después de descubrir las barreras y adecuadamente identificarlas podrá la administración tomar los pasos necesarios para eliminarlas. Este es un paso difícil; pero una vez que el problema es definido adecuadamente a la luz de los objetivos o metas de la compañía, ayuda en gran parte para su solución.

Listado de soluciones alternativas para el problema.

Una vez identificado el problema, deberán listarse las diversas soluciones alternativas para él. Pocos problemas tienen solamente una solución, por lo cual, los administradores no deben tener la actitud de que un problema puede ser resuelto sólo en una forma.

Existen límites sobre los tipos de alternativas que el administrador puede usar, y debe tomarlos en cuenta. Algunos autores señalan los siguientes cinco factores como limitaciones sobre el número de alternativas para la solución de problemas:

- a) Factores de autoridad. Un superior jerárquico haya dicho al administrador que la alternativa no es factible;
- b) factores biológicos. Los factores humanos de la organización son ina

- propriados para implantar las alternativas;
- c) factores físicos. Las instalaciones físicas de la organización son inapropiadas para que ciertas alternativas sean seriamente consideradas;
 - d) factores tecnológicos. El nivel de tecnología de la organización es inadecuado para ciertas alternativas; y
 - e) factores económicos. Ciertas alternativas son demasiado costosas para la organización.

Selección de la alternativa más benéfica.

Para seleccionar la alternativa más benéfica, es necesario primeramente evaluar cada alternativa con cuidado. Esta evaluación se realiza mediante tres pasos:

- a) Los responsables de tomar las decisiones deben enumerar, en la forma más exacta posible, los efectos potenciales de cada alternativa tal y como si la alternativa hubiese sido ya elegida e implantada.
- b) Los responsables de decisiones deben asignar un factor de probabilidad a cada uno de estos efectos potenciales; lo cual indicaría que tan probable sería la ocurrencia del efecto si la alternativa se implanta.
- c) Teniendo en cuenta las alternativas organizacionales, el decisor debe comparar los efectos esperados de cada alternativa y sus respectivas probabilidades; y así la alternativa que parezca más ventajosa para la organización deberá ser elegida para ser implantada.

Implantación de la alternativa elegida.

El siguiente paso es poner en marcha la alternativa que haya sido seleccionada. Las decisiones deben ser apoyadas por acciones apropiadas si se quiere que tengan probabilidades de tener éxito.

Obtención de retroalimentación relacionada con el problema.

Es necesario reunir información de la retroalimentación para determinar el efecto de la alternativa implantada sobre el problema que se está tratando. Si el problema no se está resolviendo como resultado de la alternativa implantada, se debe continuar buscando e implantando alguna otra alternativa que reduzca el efecto del problema. Por otro lado, si el problema se resuelve como resultado de la alternativa implantada, los administradores pueden empezar a tratar otros problemas.

El anterior modelo del proceso de toma de decisiones se basa en tres suposiciones. Primero, supone que los humanos son seres económicos que persiguen maximizar la satisfacción o rendimiento. Segundo, dentro de la situación de toma de decisiones todas las soluciones alternativas así como las posibles consecuencias de cada alternativa son conocidas por los administradores. Tercero, los responsables de la toma de decisiones tienen algún sistema de prioridad que les permite dar un valor relativo a la deseabilidad de cada alternativa. Si cada una de estas suposiciones son satisfechas, se tomará probablemente la mejor decisión para la empresa.

C A P I T U L O 3

METODOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN MERCADOTECNIA

3.1 Método y técnica.

La palabra "método" proviene de las voces griegas: meta-fin; - - - - - ódos=camino, es decir, camino para alcanzar un fin. Por lo tanto método es el camino o el medio para llegar a un fin, el modo de hacer algo ordenadamente, el modo de obrar y de proceder para alcanzar un objeto determinado.

El método se deriva de la experiencia, y en base a los resultados teóricos y prácticos obtenidos de su aplicación, se conocerá lo adecuado de los procedimientos que lo forman y demostrará su utilidad.

Por lo cual, los métodos se modifican constantemente, en razón a los -- progresos alcanzados en el conocimiento, a la producción o descubrimiento de nuevos medios y a la aparición de nuevas circunstancias.

La técnica la podemos definir como un sistema de supuestos y reglas que permiten hacer bien una cosa. La técnica se justifica exclusivamente en -- función de su utilidad práctica, a diferencia del método que se propone pa ra descubrir y comprobar la verdad.

Por ejemplo, podemos hablar de técnicas de investigación para la selección de problemas, formulación de hipótesis, planeación de trabajos, recolección de información, preparación de gráficas y redacción de informes.

La técnica permite aplicar el método a estudios concretos. Algunas técnicas se encuentran más vinculadas que otras a algunos métodos.

"En la práctica es difícil, y con frecuencia innecesario, establecer la frontera entre métodos y técnicas. Es conveniente recordar, sin embargo, -- que el método nos ayuda principalmente a pensar las cosas, mientras que la técnica nos ayuda a hacerlas, según la sugerencia de Barboza y de la To---

re. La diferencia es tan elusiva como la que separa, en teoría, al trabajo intelectual de las labores manuales" (2).

3.2 El método científico.

El método científico surgió a través del tiempo, teniendo como base la experiencia práctica de varios científicos, como los astrónomos, químicos, físicos y biólogos. Sir Francis Bacon es reconocido como el primero en describir formalmente el método científico, hace casi cien años. El objetivo principal era contar con una guía para la investigación en las ciencias físicas, pero el método se adapta a cualquier tipo de problema.

En la figura siguiente (4), se señalan y comparan los pasos del método científico para la solución de problemas, tanto de ciencias experimentales como de administración, según Charles A. Gallagher.

Como puede verse, los pasos del método científico que se aplican en administración, son los mismos que analizamos anteriormente en el proceso de la toma de decisiones; por lo cual, solo los describiremos en forma breve.

Definición del problema.

El problema es una condición necesaria para una decisión. Si no existen problemas, no habrá necesidad de decisiones.

(2) "Manual de técnicas de investigación", de Ario Garza Mercado, El Colegio de México, México 1981, página 8.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Fig.4 El método científico

En las ciencias	En administración
Defínase el problema	Defínase el problema
Recoléctense datos	Recoléctense datos
Formúlense hipótesis	Defínanse soluciones alternativas
Pruebense hipótesis	Evalúense soluciones alternativas
Evalúense resultados	Selecciónese la mejor alternativa
Obténganse conclusiones	Póngase en práctica

Es crítico este primer punto, porque establece las fronteras para todo lo que sigue. Mucho tiempo y esfuerzo pueden perderse al trabajar un problema equivocado, o en algo que no constituye un verdadero problema, sino solo un síntoma de este. Una adecuada definición del problema, ayuda en gran parte a la solución del mismo.

Recolección de datos.

Se estará más capacitado para resolver un problema, a medida que se cuenta con suficiente información sobre ellos. Deberá reunirse información pasada, hechos pertinentes, y ejemplos de soluciones a problemas semejantes. Se investigan los ambientes interno y externo de la organización a fin de dar información que pueda conducir a posibles soluciones.

Definición de alternativas de solución.

El método científico se basa en la suposición de que las soluciones existen. Antes de tomar una decisión, se deben desarrollar cursos alternativos-

de acción (soluciones potenciales del problema con su explicación adjunta correspondiente), y se considerarán las consecuencias de cada uno. Deben definirse todas las soluciones razonables al problema, las cuales dependerán del objetivo que se persigue al solucionar dicho problema.

Evaluación de alternativas de solución.

Una vez enlistadas las alternativas de solución, se deben comparar y evaluar. En todas las situaciones de toma de decisiones, el objetivo, al tomar una decisión, es seleccionar el curso de acción que produzca los resultados más favorables. Deben juzgarse las soluciones en referencia a los objetivos de la organización, y a las variables y restricciones que caracterizan cada solución.

Selección de la mejor alternativa.

El propósito de seleccionar una alternativa es resolver un problema a fin de alcanzar objetivos y metas predeterminadas. Este punto es muy importante. Significa que la decisión no es un fin, sino solo un medio para lograrlo. Aunque el decisor escoge la solución que, según espera, dará resultado; las demás alternativas no deben ser desechadas, ya que si ésta no da resultado, puede ponerse en práctica rápidamente otra.

Puesta en práctica.

Debe implantarse la elección a fin de alcanzar el objetivo para el cual se hizo. Es posible que una "buena" decisión se altere por una mala implantación. Por ello, en este sentido, la implantación puede ser mucho más im-

portante que la selección. En la mayoría de los casos la implantación de - decisiones incluye a personas, la prueba real de lo acertado de una deci- sión es la conducta con respecto a la decisión; técnicamente puede ser ati- nada, pero los subordinados insatisfechos la pueden socavar con facilidad. Los subordinados no pueden manipularse como otros recursos. Por tanto, la - labor del gerente no se limita a su capacidad para seleccionar buenas solu- ciones, sino que además incluye los conocimientos y pericia necesarios pa- ra transformar la solución en la conducta dentro de la organización.

Aunque el método científico se presenta en un paquete ordenado de pasos separados, hay retroalimentación y reciclado entre sus pasos. Por ejemplo, al evaluar las alternativas se descubre que no se tiene la suficiente in- formación. Entonces, al volver al segundo paso, pueden encontrarse otros - cursos o alternativas de solución. Es común tener reciclados y no recorrer una sola vez todos los pasos.

No es posible encontrar solución a todos los problemas si se usa el mé- todo científico. Porque, solo es un método general sujeto a la interpreta- ción del usuario. Sus características principales consisten en ser explíci- to y objetivo. Al aplicarse en forma ordenada y completa, el resultado de- berá ser la mejor solución posible.

3.3 Métodos cuantitativos para la toma de decisiones.

A pesar de contar con técnicas matemáticas sofisticadas, existen proble

mas que no ha sido posible resolverlos; estos son: el crecimiento demográfico mundial, el hambre, la contaminación, la escasez de energía y la guerra, entre otros. Se critica a los enfoques matemáticos porque se espera - de ellos más de la cuenta; no debe pensarse, que una vez aprendidos proporcionaran soluciones a nuestros problemas. Es primordial el juicio, la experiencia, la intuición y el coraje humano para administrar una empresa.

Sin embargo, los métodos cuantitativos desempeñan un papel importante en la administración. Se usan de tres formas:

- 1.- Como guía en la toma de decisiones
- 2.- Como ayuda en la toma de decisiones
- 3.- Para automatizar la toma de decisiones

El primer uso es el más extenso pero el menos tangible. Al aprender los métodos y modelos para manejar los problemas administrativos en forma cuantitativa, se gana práctica y experiencia en el pensamiento racional. Aunque los problemas y métodos varían, es admirable el parecido en el proceso de razonamiento, ya que se basan en el método científico. Conocer los métodos cuantitativos ayudará a guiar el pensamiento aun cuando nunca "se haya escrito una ecuación".

En su segunda aplicación, los métodos cuantitativos contribuyen en el proceso de la toma de decisiones. Algunas veces no existirá un método o modelo para dar una solución a un problema determinado, pero puede haber información útil que se obtiene cuantitativamente. Por ejemplo, al pronosticar ventas se utilizan técnicas estadísticas para generar estimaciones de ventas futuras. Entonces, estos pronósticos son considerados junto con la opinión de otros ejecutivos y personal experto para dar un pronóstico fi-

nal. Aquí el enfoque matemático es una ayuda en la toma de decisiones.

La tercera aplicación es la más sencilla. Si es posible modelar con exactitud un problema específico, entonces se puede desarrollar una o varias fórmulas para su solución. Si el problema no varía, las fórmulas siguen siendo válidas y pueden ser programadas en computadora. Así, la toma de decisiones se automatiza, ya que es la computadora quién determina cuando se toma la decisión. Un ejemplo es el control de inventarios; porque en algunas compañías la computadora indica cuánto y cuándo se debe comprar.

A continuación veremos algunos métodos cuantitativos que se utilizan en cada una de las condiciones en que puede tomarse una decisión (certidumbre, riesgo, incertidumbre y conflicto).

3.3.1 Bajo certidumbre.

En esta condición, se pueden predecir con certeza las consecuencias de cada alternativa de acción posible; es decir, existe una relación directa de causa y efecto, entre cada acto y su consecuencia. Conceptualmente, resulta fácil tomar una decisión bajo certidumbre, porque solamente se evalúan los diferentes cursos de acción y es seleccionado el que mejor satisfaga los criterios de decisión. Sin embargo, en la práctica no es tan sencillo, ya que el número de alternativas puede ser muy grande o infinito, lo que haría muy laboriosa la decisión.

Algunos métodos y técnicas que se utilizan para manejar la toma de decisiones bajo certidumbre son las que estudiaremos en seguida.

ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.

La parte central del análisis del punto de equilibrio, es determinar — cuánto debe venderse de un producto o servicio para salir a mano, es decir, encontrar el punto en que los ingresos recibidos son iguales que los gastos realizados.

Antes de analizar el punto de equilibrio, nos detendremos a describir — brevemente el comportamiento del costo y el ingreso, ya que son indispensables para el buen entendimiento de éste.

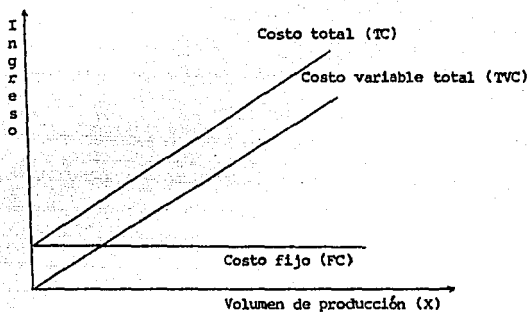
Al estudiar el comportamiento del costo, es necesario distinguir los — costos fijos, costos variables por unidad y costos variables totales. Los costos fijos son costos que no varían con el volumen de producción en una economía estable. Permanecen constantes a diferentes niveles de producción. Por ejemplo, la renta del edificio, el seguro, los impuestos prediales y — los salarios administrativos.

Los costos variables totales son proporcionales al volumen de produc— ción. La materia prima, la mano de obra directa y algunos gastos de venta— son ejemplos de costos variables. Los costos variables totales se determinan multiplicando el costo variable por unidad por el volumen de produc— ción.

Los costos totales son la suma de los costos fijos y los costos varia— bles totales.

En la figura siguiente (fig.5) vemos el comportamiento de los costos anteriormente señalados. Esta figura, como las demás ejemplificadas en esta parte del capítulo (3.3), son extraídas de la obra de Charles A. Gallagher.

Fig. 5 Comportamiento del costo



La representación de los costos con notación matemática es de ayuda para entender su conducta:

TC = costos totales

TVC = costos variables totales

FC = costos fijos

X = volumen de producción

VC = costos variables por unidad

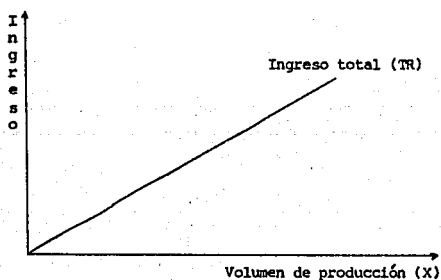
Podemos decir que:

$$TC = FC + TVC, \text{ o}$$

$$TC = FC + VC \cdot X$$

El comportamiento del ingreso total está relacionado con el volumen de producción. A más unidades de bienes o servicios vendidos, mayores ingresos totales, como puede verse en la figura 6. Los ingresos totales pueden determinarse multiplicando el precio de venta unitario de un bien o servicio por el número de unidades producidas.

Fig.6 Comportamiento del ingreso total.



Matemáticamente se expresa:

TR = ingreso total

P = precio de venta

X = volumen de producción

Entonces:

$$TR = P \cdot X$$

El comportamiento del costo y el ingreso descrito anteriormente está simplificado en cierta forma, aún cuando es útil. Los costos e ingresos no siempre varían como se describió. Algunos costos fijos no son constantes en todos los niveles de producción. Hay situaciones como aquella en que de ba comprarse una máquina adicional para satisfacer un incremento en la ta sa de producción, que ilustra el comportamiento del costo.

Los costos variables por unidad no siempre son constantes. Algunas ve ces, al comprar muchos artículos, se obtiene un descuento por la cantidad ad quirida.

Muchos costos no son fijos o variables "puros". Algunos costos son semi variables, están formados por componentes fijos como variables. Los gastos generales, administrativos y gastos indirectos de fabricación incluyen re gularmente costos semivariables.

Los ingresos totales pueden aumentar de una manera no lineal con la pro ducción. Por ejemplo, puede ser necesario ofrecer descuentos a ciertos cli entes para realizar ventas de alto nivel.

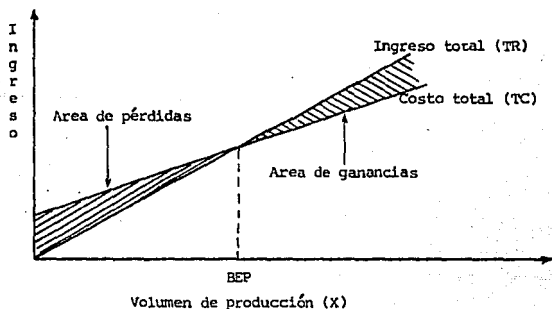
Pero, ¿qué podemos hacer al enfrentarnos a estas complejidades del mundo real, descritas anteriormente?. Primero, algunas veces los datos pueden manipularse de tal forma que pueden emplearse modelos sencillos. Por ejem plo, en los costos semivariables pueden identificarse sus componentes (fi- jo y variable) y procesar cada uno en forma separada. Segundo, cuando el u so de modelos sencillos no proporciona la descripción necesaria, pueden u sarse modelos más complejos.

ANÁLISIS DE PUNTO DE EQUILIBRIO LINEAL.

Primeramente, analizaremos aquel punto de equilibrio en que todos los costos e ingresos son lineales. Posteriormente estudiaremos un modelo no lineal. El estudio incluye el método de análisis gráfico y el matemático.

En la figura 7 observemos las curvas de costos e ingreso para el análisis del punto de equilibrio lineal. Hasta el punto de equilibrio (BEP), los costos son mayores que los ingresos y la organización experimenta pérdidas. En el punto de equilibrio (las curvas se intersecan) no hay ni pérdidas ni ganancias. Después del punto de equilibrio tenemos utilidades.

Fig.7 Análisis gráfico del punto de equilibrio lineal.



También se puede identificar el punto de equilibrio algebraicamente. Sabemos que en BEP los costos totales TC son iguales que los ingresos totales TR. Por lo tanto, en el punto de equilibrio:

$$TC = TR$$

$$FC + VC \cdot X = P \cdot X$$

Como el BEP es el nivel de producción X para el que los costos y los ingresos son iguales, es necesario despejar X en la ecuación anterior y llamarla BEP.

$$FC = P \cdot X - VC \cdot X$$

$$FC = X \cdot (P - VC)$$

$$\text{BEP unidades} = X = \frac{FC}{P - VC}$$

Observamos que el punto de equilibrio se determina dividiendo los costos fijos, por ello se llama contribución marginal: la diferencia entre el precio de venta y el costo variable por unidad.

La expresión anterior da el punto de equilibrio en unidades. Cuando se desea expresarlo en pesos vendidos, solo se multiplica el BEP en unidades por el precio de venta; es decir:

$$\text{BEP pesos vendidos} = P \cdot \text{BEP unidades} = \frac{P \cdot FC}{P - VC} = \frac{FC}{1 - VC/P}$$

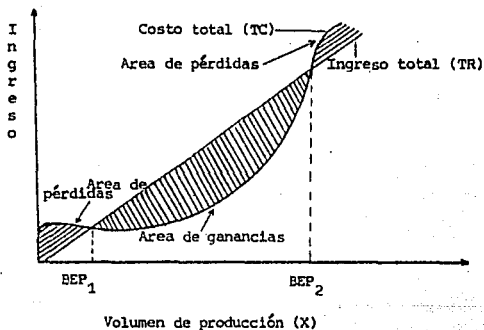
Las compañías manufactureras utilizan el punto de equilibrio para conocer el porcentaje de utilización de la capacidad de la planta. En esta forma, el punto de equilibrio, en unidades, dividido por la capacidad total - C, en unidades, multiplicado por 100 para establecer la capacidad en porcentaje. Es decir:

$$\begin{aligned} \text{BEP porcentaje de capacidad} &= \frac{\text{BEP unidades}}{C} \cdot 100 \\ &= \frac{FC}{C(P-VC)} \cdot 100 \end{aligned}$$

ANÁLISIS DE PUNTO DE EQUILIBRIO NO LINEAL.

Cuando varía el volumen de producción, los costos y/o los ingresos pueden comportarse en una forma no lineal; como podemos observar en la figura 8. En este caso, la función de los ingresos es lineal, pero la de los costos no. La curva de los costos presenta costos por unidad más altos conforme la compañía opera a niveles mayores de producción. No debe olvidarse — que se trata solo de un ejemplo, ya que existen otras posibilidades.

Fig.8 Análisis gráfico de punto de equilibrio no lineal



Aquí existen dos puntos de equilibrio, BEP_1 y BEP_2 . Hasta el punto BEP_1 se tienen pérdidas. De BEP_1 a BEP_2 se obtiene una ganancia. Después de BEP_2 existen pérdidas nuevamente.

Para identificar los puntos de equilibrio exactamente, es necesario definir matemáticamente una relación funcional para las curvas de ingresos y costos; y estas son las siguientes funciones lineal y no lineal, respectivamente:

$$TR(X) = s \cdot X$$

$$TC(X) = d \cdot X^2 + e \cdot X + f$$

Las letras s , d y e son coeficientes y f es una constante que ayuda a definir las funciones.

Los puntos de equilibrio ocurren cuando las funciones del ingreso total y el costo total son iguales.

$$TR(X) = TC(X)$$

$$s \cdot X = d \cdot X^2 + e \cdot X + f$$

Los puntos de equilibrio se encuentran al restar el costo total del ingreso total y reorganizando los términos para usarse una fórmula cuadrática. (3)

(3) Para una ecuación de la forma $ax^2 + bx + c = 0$

Las raíces o valores se obtienen mediante la fórmula

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$s \cdot X - d \cdot X^2 - e \cdot X - f = 0$$

$$-d \cdot X^2 + (s - e) \cdot X - f = 0$$

Utilizando la fórmula cuadrática con $a = -d$, $b = s - e$ y $c = -f$, los puntos de equilibrio están dados por

$$BEP_1 \text{ y } 2 = \frac{-(s - e) \pm \sqrt{(s - e)^2 - 4(-d)(-f)}}{2(-d)}$$

ANÁLISIS DE PUNTO DE EQUILIBRIO CON PRODUCTOS MÚLTIPLES

La mayoría de las compañías manufactureras fabrican más de un producto y todos los distribuidores ofrecen una variedad de los mismos. Para estas organizaciones no es posible hablar de un punto de equilibrio en particular, ya que los costos fijos están compartidos entre sus diferentes productos. Lo conveniente es considerar el volumen total de negocios en pesos que es necesario para salir a mano.

El punto de partida para determinarlo es analizar en cómo se calcula cuando se trató de un solo producto, de acuerdo con la fórmula siguiente

$$BEP \text{ pesos vendidos} = \frac{FC}{1 - VC/P}$$

El denominador $(1 - VC/P)$, da el porcentaje de contribución de cada peso vendido para cubrir los costos fijos. Luego, lo que es necesario para productos múltiples es un porcentaje de contribución ponderado. Y se determina multiplicando el porcentaje de contribución para cada producto por su porcentaje en pesos vendidos.

La fórmula para obtener el porcentaje de contribución para cada producto, es la siguiente.

$$\text{Porcentaje de contribución} = \frac{\text{contribución marginal}}{\text{precio de venta}} \cdot 100$$

3.3.2 Bajo riesgo.

Esta categoría incluye aquellas decisiones en que las consecuencias de una acción dada depende de algún evento probabilista; es decir, se cuenta con cierta información del resultado de cada alternativa, para poder predecir que tan probable será la consecuencia si tal curso de acción es elegido. La condición de riesgo se encuentra en algún punto entre las situaciones de certeza e incertidumbre.

Un administrador aprende a tomar decisiones en situaciones probabilísticas. En situaciones sencillas se toman decisiones bastante buenas, pero cuando se trata de problemas complejos, la calidad de las decisiones tiende a deteriorarse. La mente tiene una capacidad de análisis limitada, porque sólo puede considerar unos cuantos factores al mismo tiempo. Es aquí donde son útiles los métodos cuantitativos, ya que proporcionan una estructura para organizar y analizar problemas complejos.

El análisis de la matriz de pagos y de árboles de decisión son aplicables a situaciones de toma de decisiones bajo riesgo. Ambos incluyen como componente principal el concepto de valor esperado. Al utilizar este concepto no se asegura tener una decisión perfecta, pero a la larga, hay una tendencia de mejora en las decisiones que se toman.

Cuando se toma una sola decisión y no una serie de ellas, se puede usar una matriz de pagos. Esta se compone de un formato matricial, en donde los renglones son los cursos de acción abiertos al tomador de decisiones y las columnas son los eventos posibles. Los elementos de la matriz son las consecuencias de las combinaciones entre los cursos de acción y los eventos.

El valor esperado se usa para decidir qué curso de acción se escoge.

Para situaciones en que deben ser tomadas una serie de decisiones se usa un árbol de decisión. Por ejemplo, decidir si construir una planta y después tomar la decisión de ampliar su capacidad. Con el árbol de decisión se muestran todas las combinaciones posibles entre decisiones y eventos, utilizando un diagrama de árboles. Posteriormente se analizan estas combinaciones usando el concepto de valor esperado para determinar el mejor curso de acción.

VALOR ESPERADO.

Este concepto de valor esperado es de vital importancia para el análisis de la matriz de pago y los árboles de decisión. Desde el punto de vista de su valor numérico, el valor esperado de una variable aleatoria discreta llamada X se calcula con la siguiente fórmula.

$$E(X) = \sum_{j=1}^m X_j \cdot p(X_j)$$

El valor esperado de X , llamado $E(X)$, es igual a la suma de los posibles valores de X multiplicada por sus respectivas probabilidades.

Usar el valor esperado no asegura que todas las decisiones sean correctas. En probabilidad nada puede ofrecer esta garantía. Pero si este concepto se aplica consistentemente a la toma de decisiones, a la larga deberá llevar a decisiones de alta calidad.

LA MATRIZ DE PAGOS.

La matriz de pagos proporciona una estructura organizada para analizar-

situaciones probabilistas en las que se debe seleccionar una sola alternativa de decisión de un conjunto de alternativas.

Existen situaciones en las que la matriz de pagos junto con el concepto de valor esperado son de gran utilidad. Por ejemplo, seleccionar una máquina para comprarla, entre varias posibilidades. Seleccionar un plan para poner el precio de un producto, de entre varios planes. Etc.

Todos los problemas que pueden ser tratados con una matriz de pagos, — tienen los siguientes componentes:

- 1.- Un conjunto de decisiones alternativas.
- 2.- Un conjunto de eventos que pueden ocurrir.
- 3.- Probabilidades que están asociadas con los diferentes eventos.
- 4.- Resultados (casi siempre en términos económicos) de las interacciones entre las alternativas de decisión y los eventos.

Las alternativas de decisión son las elecciones que se tienen disponibles, llamadas también cursos de acción alternativos.

Los eventos expresan lo que puede ocurrir al elegir las diferentes alternativas. Son llamados algunas veces como estados del mundo para aclarar que están fuera de control del decisor.

Debe asignarse probabilidades a todos los eventos ya sea por medio de datos históricos, del juicio subjetivo o de distribuciones de probabilidad teóricas.

Para cada curso de acción y cada evento existe un resultado. Estos resultados casi siempre se expresan en términos económicos, aunque algunas veces el valor monetario no es un criterio apropiado y debe tomarse otro parámetro, como la utilidad o la preferencia.

Todos estos componentes se organizan en una estructura de matriz de pagos como la que se observa en la figura 9. Las alternativas de decisión (D_i), forman los renglones de la matriz. Las columnas de la matriz son los eventos posibles, (E_j). Abajo de los eventos se muestran las probabilidades (P_j) correspondientes. Los elementos de la matriz son los resultados X_{ij} , que se obtienen de la interacción de las alternativas de decisión y los eventos.

Fig.9 Estructura de una matriz de pagos.

		Eventos			
		E_1	E_2	...	E_m
		(P_1)	(P_2)		(P_m)
Alternativas de decisión	D_1	X_{11}	X_{12}		X_{1m}
	D_2	X_{21}	X_{22}		X_{2m}
	•				
	•				
	D_n	X_{n1}	X_{n2}		X_{nm}

Una vez captados en este formato de matriz de pagos los componentes de la situación de toma de decisiones, el análisis es muy sencillo. Para cada alternativa de decisión, se realiza el cálculo por renglón de su valor esperado, como se muestra en seguida:

$$E(D_1) = P_1 X_{11} + P_2 X_{12} + \dots + P_m X_{1m}$$

$$E(D_2) = P_1 X_{21} + P_2 X_{22} + \dots + P_m X_{2m}$$

.

.

$$E(D_n) = P_1 X_{n1} + P_2 X_{n2} + \dots + P_m X_{nm}$$

Entonces se escoge y se aplica la alternativa que tiene el valor esperado óptimo. En la mayoría de los casos se elige la alternativa que ofrece las mayores ganancias o beneficios, o bien, que conduce al menor costo esperado.

ARBOLES DE DECISION.

Los árboles de decisión se utilizan en situaciones de toma de decisiones en las que se debe optimizar una serie de decisiones. Para llevar a cabo esta optimización es necesario identificar las alternativas de decisión y los eventos secuenciales, para analizarlos previamente.

Todos los árboles de decisión tienen bastante parecido en su estructura y constan de las cuatro componentes siguientes:

- 1.- Alternativas de decisión en cada punto de decisión.
- 2.- Eventos que pueden ocurrir como resultado de cada alternativa de decisión.
- 3.- Probabilidades de que ocurran los eventos posibles como resultado de las decisiones.
- 4.- Resultados (monetarios por lo regular) de las posibles interacciones entre las alternativas de decisión y los eventos.

Estos datos se organizan en la estructura de un diagrama de árbol, para ilustrar las combinaciones posibles entre las decisiones y los eventos. A continuación daremos un ejemplo sencillo, que nos permita presentar el método del árbol de decisiones.

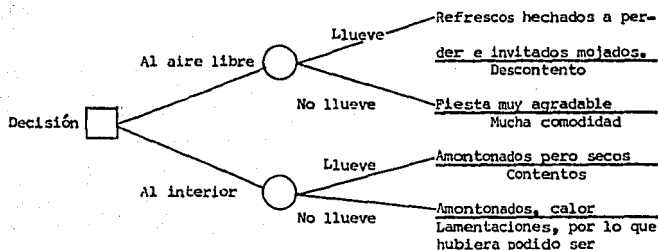
Supongamos que es un sábado por la mañana, bastante nublado, llegarán por la tarde varias personas a tomar el aperitivo. Usted cuenta con un jardín agradable y la casa no es muy grande; así, si el tiempo lo permite, le agradecería instalar los refrescos en el jardín y tener la reunión al aire libre. Sería más agradable y sus invitados estarían más cómodos. Por otro lado, si se realiza la fiesta en el jardín y comienza a llover después de que se encuentren reunidos, los refrescos se hecharán a perder, los invitados se mojarán y, en este caso, lamentarán no haber celebrado la reunión en la casa.

Esta decisión en particular puede ser presentada en una tabla de resultados:

Opciones	<u>Eventos y resultados</u>	
	Llueve	No llueve
Al aire libre	Desastre.	Mucha comodidad.
En la casa	Ligera incomodidad; pero es tán contentos.	Ligera incomodidad; pero se lamentan.

En la figura 10 se presenta el árbol de decisiones para este problema. Aunque el árbol presenta la misma información de la tabla de resultados, en los problemas complejos, es con frecuencia el medio mucho más lúcido para presentar información.

Fig. 10 Esquema de un árbol de decisión.



El árbol está formado de una serie de nodos y ramas. Los puntos de decisión se indican con nodos cuadrados, mientras que los eventos se representan con nodos redondos. En el primer nodo de la izquierda, el anfitrión tiene la opción de celebrar la reunión al aire libre o al interior. Cada rama representa un curso alternativo de acción. Al extremo de cada rama se encuentra otro nodo que representa el evento aleatorio: si lloverá, o no. Cada curso alternativo subsecuente, a la derecha, representa un resultado alternativo de ese evento aleatorio. Asociados a cada curso alternativo de acción, a lo largo del árbol, hay un resultado que se muestra en el extremo o al final de la rama del curso de acción.

El análisis del árbol de decisión se inicia a la extrema derecha y se mueve a través de los nodos de eventos y puntos de decisión hasta identificar una secuencia óptima de decisiones que comienzan en el primer punto de decisión. Deben emplearse las siguientes reglas:

- 1.- En cada nodo de evento se hace un cálculo de valor esperado.
- 2.- En cada punto de decisión se selecciona la alternativa con el valor esperado óptimo.

Para entender mejor el análisis de un árbol de decisión, será necesario recurrir al capítulo 5, donde se muestra un ejemplo práctico del mismo.

3.3.3 Bajo incertidumbre.

La toma de decisiones bajo incertidumbre se parece a la toma de decisiones bajo riesgo, con una diferencia importante. Ahora no se tiene conocimiento de las probabilidades de los eventos futuros, no sabemos cuáles sean las posibles consecuencias.

Aunque no existe una manera óptima para tomar una decisión en estado de completa incertidumbre, se cuenta con algunos métodos que son de gran ayuda para el tomador de decisiones.

Primero debe tratarse de reducir la incertidumbre obteniendo información adicional del problema. Algunas veces esto basta para que la solución sea evidente, pero cuando no es suficiente la información obtenida para tomar una decisión, se cuenta con otros medios.

Se puede introducir abiertamente al problema los sentimientos subjetivos

vos de optimismo y pesimismo, ya que en muchas ocasiones tienen una base razonable. Si se trata de una persona optimista, se puede emplear una estrategia maximax, la cual maximiza el pago máximo. Por otro lado, si es pesimista y conservador, se emplea una estrategia maximin, es decir, seleccionar la acción con el mayor de los pagos mínimos.

Como la estrategia maximax y maximin son dos extremos, se puede elegir una acción intermedia.

Otra estrategia alternativa es convertir el problema a uno de toma de decisiones bajo riesgo. Pueden expresarse aquellos conocimientos o sentimientos que se tengan sobre los eventos en términos de probabilidad.

Si no existen bases para realizar estimaciones subjetivas, puede usarse el principio de la razón insuficiente; el cual establece que todos los eventos son igualmente probables.

Puede pensarse que lo anteriormente señalado carece de sentido, pero el hacer esto mejorará la toma de decisiones en mayor medida que cuando solamente se hace al azar.

Estudiaremos aquí algunos métodos de pronósticos, los cuales pueden servirnos cuando una situación de incertidumbre es convertida a una de riesgo, o bien, al encontrarnos en una situación únicamente de esta última categoría.

El pronóstico es una anticipación al futuro; en base a un análisis objetivo de las situaciones pasadas y presentes, mismas que condicionarán esa situación futura.

Todos los gerentes o administradores necesitan algún tipo de pronóstico. Por ejemplo, los gerentes de comercialización necesitan pronósticos de

ventas futuras para tomar decisiones sobre precios, contratación, promoción y distribución. Los gerentes de contabilidad y finanzas requieren pronósticos de flujo de caja para decidir sobre préstamos, inversiones a corto plazo y financiamiento en general. Como puede verse, se toman muchas de las decisiones importantes que requieren de pronósticos.

Al haber muchos métodos de pronósticos, se hace necesario una clasificación:

- 1.- Series de tiempo o causales.
- 2.- A corto, mediano o largo plazo.
- 3.- Cuantitativos o cualitativos.

Los métodos de análisis de series de tiempo utilizan sólo datos históricos del pasado para la variable que se pronostica, al generar proyecciones al futuro. Se supone que lo sucedido en el pasado proporciona información de lo que sucederá en el futuro.

Los métodos causales consideran factores que influyen con lo que se está pronosticando. Aunque no puede existir una relación causa-efecto directa, es común que exista una relación lógica entre las variables que se usan para generar el pronóstico y el pronóstico resultante.

Generalmente, los métodos de pronósticos a corto plazo tienen un horizonte de tiempo de un día a un mes hacia el futuro; es decir, el punto que se pronostica está de un día a un mes de distancia.

La característica de los métodos de pronósticos a mediano plazo es que sus proyecciones van de un mes a un año hacia el futuro.

Los métodos de pronóstico a largo plazo tienen un horizonte de más de un año. Son quizá los más importantes, porque proporcionan al administra-

Por otra parte, los métodos cuantitativos se emplean comúnmente para situaciones a largo plazo, en las cuales el uso de un modelo matemático no es apropiado. En este caso, el juicio subjetivo es la base del pronóstico.

Una vez que se han descrito los métodos de pronósticos, ¿cuál debe seleccionarse?. Depende de varios factores. El conocimiento que tenga la persona que hace los pronósticos de los varios métodos que existen, determina en cierto grado los métodos que puede usar. No todos los métodos son apropiados para ciertos horizontes de tiempo. Algunos métodos operan con datos históricos y otros se basan en juicios subjetivos. Otra consideración importante es la de costo/beneficio; el tiempo y el gasto dedicados al pronóstico son indicadores de la importancia de la decisión. Algunos métodos necesitan el uso de computadoras. Estas observaciones aclaran que la selección de un método de pronóstico requiere muchas consideraciones.

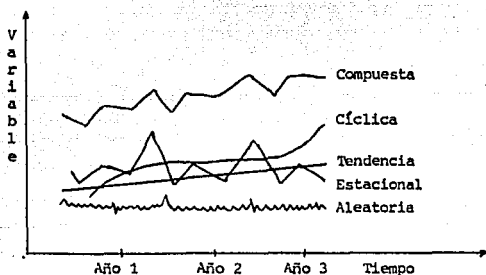
Analizaremos algunos métodos de series de tiempo, por considerar que son los que más se aplican en la vida real, ya que son objetivos en su estudio. Esto, sin restar importancia a los demás métodos.

Al analizar los datos de series de tiempo es importante pensar en y buscar variaciones de tendencia, estacionales, cíclicas y aleatorias. De acuerdo a los datos, la importancia de estos componentes existe en diferen-

tes grados.

En la figura 11 se ilustra el comportamiento de estos componentes de la serie de tiempo.

Fig.11 Componentes de los datos de series de tiempo.



La componente de tendencia refleja un movimiento a largo plazo, ya sea hacia arriba o hacia abajo a través del tiempo.

La componente estacional refleja cambios hacia arriba o hacia abajo en puntos fijos en el tiempo. Esta componente ocurre en un año o menos.

Cuando existe un patrón de cambio en puntos fijos en el tiempo con duración de más de un año, este refleja una componente cíclica.

La variación aleatoria es lo que queda después de haber separado las demás componentes. Es el ruido inexplicable que queda.

Existen varios métodos de análisis de series de tiempo que pueden usarse. Aquí estudiaremos los promedios móviles, el suavizamiento exponencial, el análisis de la tendencia y correlación.

PROMEDIOS MÓVILES.

Promedios móviles es un método de pronóstico útil y sencillo. Se usa para pronosticar a corto y mediano plazo. El promedio de lo que ha ocurrido en el pasado se emplea para pronosticar el futuro. Si el promedio móvil es (X_t) calculado hasta e incluso el valor de (X) en el período (t) , el pronóstico del valor de (X) en el período $(t+1)$ se toma como (X_t) . Si expresamos el valor pronosticado de (X) en el período $(t+1)$ como $F(t+1)$, podemos afirmar que:

$$F(t+1) = \bar{X}_t$$

En el promedio móvil solo se usan las últimas N observaciones. Cada vez que se dispone de un nuevo dato u observación, el promedio se adelanta para incluir la observación más nueva y se deja la más vieja de las observaciones que se usaron antes. Matemáticamente, el promedio móvil se calcula con la siguiente fórmula:

$$X_t = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-N+1}}{N} = \frac{1}{N} \sum_{i=t-N+1}^t X_i$$

El promedio móvil hasta el período (t) se usa para el pronóstico del período $(t+1)$.

$$F(t+1) = \frac{1}{N} \sum_{i=t-N+1}^t X_i$$

En los promedios móviles el número de términos (N) que se incluyen en el cálculo del promedio, influyen en los resultados. Cuanto más pequeño es el número de términos incluidos, mayor es la sensibilidad del promedio a los cambios y viceversa.

Se pueden calcular promedios móviles con diferentes términos, para identificar cual proporciona mejor pronóstico. Esta identificación se lleva a

cabo de la siguiente forma: para cada promedio se calcula la diferencia absoluta entre el pronóstico y la demanda real, se suman estas diferencias y se divide entre el número de pronósticos hechos, y así determinar la desviación media absoluta. Se comparan estas desviaciones, y en la menor está comprendido el mejor pronóstico.

SUAIVIZAMIENTO EXPONENCIAL.

El método de suavizamiento exponencial es una alternativa a los promedios móviles. Recibe este nombre porque la contribución que hace cualquier observación a un pronóstico decrece de manera exponencial al pasar el tiempo. Es calculado de la siguiente manera:

$$X_t = \alpha X_t + (1-\alpha) F_t$$

El promedio calculado hasta el período (t) se usa para pronosticar el período (t+1).

$$F(t+1) = \alpha X_t + (1-\alpha) F_t$$

Interpretando la fórmula, tenemos que el pronóstico para el período (t+1) es igual que la constante de suavizado α (alfa), multiplicada por la observación más reciente más 1 menos la constante de suavizado multiplicada por el pronóstico que se hizo para el período (t). La constante de suavizado tiene un valor asignado entre 0 y 1.

Las características del suavizamiento exponencial son:

- Para realizar un pronóstico solo se necesita la constante de suavizado, la observación más reciente y el pronóstico anterior. No es necesario tener las observaciones previas.
- Nunca se descarta por completo ninguna observación, ya que queda in-

corporada en algún grado en el pronóstico anterior.

- El valor de alfa puede ajustarse para que los pronósticos respondan - rápido o lentamente, a los posibles cambios del sistema.

Es importante hacer la observación siguiente. Cuando se lleva a cabo el primer pronóstico, no se cuenta con un pronóstico previo que pueda usarse con el término $(1-\alpha)^t$; por lo cual se le asigna un peso de 1 a alfa para calcular este primer pronóstico.

El método de suavizamiento exponencial se recomienda solo para pronósticos a corto plazo.

ANÁLISIS DE LA TENDENCIA.

Este método, como indica su nombre es para detectar tendencias; y es utilizado para pronósticos a mediano y largo plazo.

El objetivo del análisis de tendencia es ajustar matemáticamente una curva a un conjunto de datos. Trataremos solo el análisis de la tendencia lineal, aunque existen otros tipos, como la cuadrática o logarítmica.

Un modelo de análisis de tendencia tiene el tiempo como variable independiente, y la variable a pronosticar es la variable dependiente. Para determinar un pronóstico, solo es necesario insertar el período para el cual se desea el pronóstico y calcular el valor pronosticado.

El enfoque matemático para el análisis de la tendencia, identifica la ecuación de una línea recta de la forma $y=a+bx$, en donde (y) es el valor esperado, (a) es la ordenada en el origen (intersección de la recta con el eje vertical), (b) es la pendiente de la línea y (x) el período para el que se prepara el pronóstico. El método de mínimos cuadrados sirve para en

contrar los valores de (a) y (b). Aplicando este criterio obtenemos una línea recta que minimiza el cuadrado de las distancias verticales desde cada observación a la línea.

Las ecuaciones para encontrar los valores de (a) y (b) son las siguientes:

$$a = \frac{\sum Y}{N} - \frac{b \sum X}{N}$$

$$b = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Primero se determina el valor de b, para después sustituirla y poder encontrar el valor de a.

Una vez que se tienen estos dos valores, solo se sustituye (insertar) el valor del período que deseamos pronosticar (este valor está dado en forma progresiva a los períodos que sirvieron para el análisis y, continúan con los períodos a pronosticar); es decir:

Pronóstico_t = valor de a + valor de b (t)

Donde (t) es el período que deseamos pronosticar.

CORRELACION

La correlación la utilizamos para determinar si existe una relación entre dos series de sucesos o variables.

El coeficiente de relación proporciona la medida del grado de correlación entre las variables. Tiene una oscilación posible del orden de -1.00 a +1.00, por lo cual, la correlación puede ser negativa, positiva o cero. Si una variable aumenta en tanto la otra disminuye, el resultado será un -

coeficiente negativo. Si ambas variables aumentan juntas, el resultado será un coeficiente positivo. Si no existe relación entre las variables, el coeficiente será cero. Generalizando, lo más que se aproxime el coeficiente de correlación a igualar la unidad positiva o negativa, es mejor la relación para pronosticar.

Existen varias fórmulas para calcular el coeficiente de correlación. -- Una de tales fórmulas es la siguiente:

$$R = \frac{\sum X'Y'}{\sqrt{\sum(X'^2) \sum(Y'^2)}} ; \text{ donde } X' = X - \bar{X}$$

$$Y' = Y - \bar{Y}$$

Si existe correlación entre las dos variables podemos pronosticar con la fórmula siguiente:

$$Y' = M(X') + b ;$$

$$\text{donde } M = \frac{\sum X'Y'}{\sum X'^2}, \text{ y}$$

b = valor de Y en el punto base (dato central de los proporcionados).

3.3.4 Bajo conflicto.

Esta cuarta y última categoría son aquellos casos de toma de decisiones bajo incertidumbre en los que, hay un oponente; es decir, las probabilidades de los eventos no solo se desconocen sino que además están influenciadas por un oponente, cuya finalidad es vencer. Porque como Vince Lombardi-

lo expresó: "Ganar no es todo; es lo único".

La teoría de juegos trata la toma de decisiones bajo conflicto. Esta teoría fué desarrollada por Von Neumann y Morgenstern en 1944. Un juego incluye dos o más tomadores de decisiones que buscan ganar o maximizar su bienestar. Para su análisis, los juegos se clasifican por el número de jugadores, por la suma algebraica de todos los pagos y por el número de estrategias o cursos de acción posibles.

Un juego de suma cero es aquel en que las ganancias de los ganadores igualan exactamente a la pérdida de los perdedores. La suma algebraica de los pagos es cero. Cuando existe una diferencia entre las ganancias y las pérdidas se llama juego de suma distante de cero.

La teoría que se encuentra bien desarrollada es la de juegos con dos personas y suma cero. Aunque estos juegos son muy sencillos, tienen algunas aplicaciones en política internacional, en relaciones obrero-patronales en el análisis de políticas dobles, en comercialización y en la planeación empresarial. Es importante conocer la teoría de juegos porque ayuda a comprender las reglas de decisión que deben tomarse en situaciones conflictivas.

LA MATRIZ DE PAGOS PARA UN JUEGO.

Para analizar los juegos la herramienta básica es la matriz de pagos. Aunque, en los juegos, la probabilidad de ocurrencia es controlada por el oponente. El tamaño de la matriz será determinado por el número de jugadores y el número de estrategias disponibles. Por ejemplo, un juego de 2×4 , tendría dos jugadores y cuatro estrategias.

Los juegos con más de dos estrategias se llaman juegos de $2 \times M$. Un juga-

dor puede tener más o menos estrategias que el otro. Así, si el primer jugador tuviera cuatro estrategias y el segundo solo tres, la matriz tendría cuatro renglones y tres columnas.

Cuando hay más de dos jugadores, es necesario una dimensión para cada jugador. Tres jugadores necesitan una matriz de tres dimensiones; cuatro jugadores, cuatro dimensiones, y así sucesivamente. Por lo cual es imposible graficar.

Se pueden utilizar dos métodos para ganar un juego: una estrategia pura o una estrategia mixta. El juego nos indicará que método debe emplearse.

En seguida describiremos en que consiste una estrategia pura y una estrategia mixta.

JUEGOS DE ESTRATEGIA PURA.

Un juego de estrategia pura es aquel en que cada jugador tiene una y sólo una estrategia óptima. Primero se verá como encontrar una estrategia óptima y posteriormente como identificar un juego de estrategia pura.

Uno de los resultados más importantes de la teoría de juegos para los juegos de dos personas suma cero es que la estrategia óptima se encuentra aplicando el criterio de decisión máximin. Este es un criterio pesimista y se aplica para el jugador 1. Se examinan los peores resultados (o mínimos) de cada renglón y se selecciona el mejor (o máximo) de estos; es decir, se maximiza el pago mínimo. Para el oponente o jugador número 2 la lógica se altera y se convierte en minimax. Se identifican los máximos por columna y se selecciona el mínimo de entre ellos. Resumiendo, debe aplicarse máximin para el jugador número 1 y minimax para el oponente.

El punto de silla de montar es lo que marca la diferencia entre los juegos de estrategia pura y mixta, ya que los primeros lo poseen y los segundos (estrategia mixta) no. Este punto de silla de montar se identifica al comparar los valores de la estrategia máximin para cada jugador. Un juego puede tener más de un punto de silla de montar. Pero, ¿que es un punto de silla de montar?. Los resultados para las estrategias del jugador 1 forman una curva con el valor máximin en el punto más alto. Las alternativas del oponente también forman una curva con el minimax en el punto más bajo. Si estos dos valores son iguales, las dos curvas se intersectan en un punto, haciendo que se parezcan a las dos curvaturas de una silla de montar, por lo cual se llama punto de silla de montar.

El valor del juego para cada jugador es el pago promedio recibido en cada entrada del juego. Para juegos de suma cero, la suma algebraica de todos los pagos siempre será cero, pero un jugador puede tener un promedio de pagos positivo y el otro negativo. El valor del juego para el jugador 1 es el valor máximin, mientras para el oponente, el valor es el negativo del valor minimax.

El análisis de juegos de estrategia pura se resume en la siguiente forma:

- 1.- Desarrollar la matriz de pagos.
- 2.- Identificar los mínimos por renglón y seleccionar el mayor como la estrategia máximin del jugador 1.
- 3.- Identificar los máximos por columna y seleccionar el menor como la estrategia minimax del oponente.
- 4.- Si el valor máximin es igual que el valor minimax, el juego es de -

estrategia pura y ese valor es el punto de silla de montar.

5.- El valor del juego para el jugador 1 es el valor máximin y para el jugador 2, el valor es el negativo del valor minimax.

6.- Ambos jugadores siguen una sola estrategia en cada entrada del juego, ya que ninguna otra estrategia puede ser mejor.

JUEGOS DE ESTRATEGIA MIXTA.

Si un juego no tiene punto de silla de montar, es un juego de estrategia mixta. Ya explicamos que el punto de silla de montar se da cuando el valor máximin y el minimax son iguales, porque se intersectan en dicho punto.

En este caso los jugadores deben mezclar sus estrategias, ya que no tienen una sola estrategia óptima. Usar una estrategia parte del tiempo y la otra, el resto. Con la teoría del juego es posible que cada jugador calcule la proporción de tiempo que debe usar cada estrategia.

La mecánica para encontrar la proporción exacta, en que se debe usar cada una de las estrategias, es la siguiente:

- a) Se saca la diferencia entre los pagos en cada renglón.
- b) Estas diferencias se suman para encontrar el denominador.
- c) Se forman cocientes.
- d) Invertir los cocientes; el cociente de la primer estrategia pasa al lugar de la segunda estrategia, y este al lugar de la primera.
- e) Calculamos la proporción en que debe usarse cada una de las estrategias.

El procedimiento para descubrir las oportunidades del oponente es el —

mismo, solo que ahora se trabaja con las columnas.

La discreción es importante en los juegos de estrategia mixta. No debe permitirse al oponente saber cual estrategia se planea usar la siguiente vez. Es recomendable elegir la estrategia de una manera aleatoria.

Para encontrar el valor del juego, se supone que el jugador oponente emplea sólo una estrategia (cualquiera de las dos) y se usan las proporciones óptimas para encontrar el valor esperado.

Resumiendo el procedimiento de análisis para juegos de estrategia mixta de 2×2 , tenemos:

- 1.- Se establece la matriz de pagos.
- 2.- Se aplica el criterio máximin para saber si el juego tiene un punto de silla de montar. Si no lo tiene, es necesario una estrategia mixta.
- 3.- Se calculan las posibilidades del jugador 1 encontrando las diferencias en cada renglón, formando cocientes con la suma de las diferencias como denominador e invirtiendo los cocientes. Las posibilidades del oponente se encuentran de igual forma con las columnas.
- 4.- El método óptimo de juego es seleccionar aleatoriamente las estrategias con las posibilidades que se calcularon antes.
- 5.- El valor del juego es el valor esperado de los pagos, suponiendo que el oponente siempre selecciona una estrategia.

Para entender mejor este procedimiento, es necesario ver un ejemplo práctico en el capítulo 5.

CAPITULO 4

EL SISTEMA DE INVESTIGACION DE MERCADOTECNIA

Y LA INVESTIGACION DE MERCADOS

4.1 El Sistema de Información Mercadotécnica (SIM).

No hace mucho tiempo, las compañías hacían muy poco para reunir y analizar formalmente la información de mercadotecnia. Cuando las empresas eran pequeñas y de ámbito regional, sus administradores o ejecutivos se encontraban en contacto directo con compradores y distribuidores, y podían seguir de cerca los acontecimientos del mercado. Los productos eran mucho más sencillos y también lo eran las mezclas de comunicaciones y distribución necesarias de mercadotecnia. La tecnología y la cultura parecían cambiar lentamente. Por estas razones, las necesidades de información del venedor podían satisfacerse sencilla e informalmente.

Cuando las operaciones de la firma aumentaron en tamaño y complejidad, quienes tomaban decisiones en ellas quedaron cada vez más alejados del contacto inmediato con las escenas de la acción de mercadotecnia. Tenían que confiar en información de segunda mano de lo que estaba sucediendo en el mercado. La compañía intervenía en más mercados y productos que antes; la competencia podría desplazarse más rápidamente y con mayor destreza; y el medio ambiente que rodeaba a la tecnología, la economía y la cultura estaba sufriendo un cambio aún más rápido.

Como resultado de ello, surge la gran necesidad de los sistemas de información. Ahora los ejecutivos de mercadotecnia necesitan una corriente profunda y continua de información respecto al comportamiento del mercado para tomar decisiones. Es tal la importancia de información en las compañías que Steiner ha expresado: "Los flujos de información son tan importantes para la vida y la salud de un negocio, como lo es el flujo sanguíneo -

para la vida y la salud del ser humano".

El Sistema de Información Mercadotécnica (SIM) es el encargado de res-ponder a esta necesidad de información, ya que su función consiste en se-leccionarla y usarla adecuadamente, tanto de fuentes externas como de la -misma empresa.

Samuel V. Smith define el SIM como:

"Un conjunto estructurado e interaccionado de personas, máquinas y pro-cedimientos para producir una corriente ordenada de información útil, -recogida de fuentes de dentro y fuera de la firma, destinada a servir -de base para formular decisiones en áreas especificadas de responsabili-dad de la dirección de mercadotecnia".

El SIM consta de cuatro subsistemas para recopilar, procesar y utilizar datos:

- 1.- El sistema de contabilidad interno.
- 2.- El sistema de inteligencia de mercadotecnia.
- 3.- El sistema científico de administración de mercadotecnia.
- 4.- El sistema de investigación de mercadotecnia.

Sistema de contabilidad interno. Este sistema ofrece a los ejecutivos -la medición de la actuación y actividad actual de la empresa; reportando -los pedidos, ventas, niveles de inventario, bienes por recibir, cuentas --por pagar y por cobrar. El sistema de contabilidad interno trata principal-mente de satisfacer las demandas de la comunidad empresarial respecto a in-formes precisos sobre los estados de pérdidas y ganancias, así como infor-mación útil para controlar todas las actividades de la empresa. El departa-mento de contabilidad es de gran ayuda, aún cuando las necesidades de in-

formación son específicas, es posible ajustar esta información contable para la mercadotecnia.

Sistema de inteligencia de mercadotecnia. Si el sistema de comunicación o contabilidad interna proporciona a los ejecutivos datos resultantes, el de inteligencia aporta datos de lo que está sucediendo, que son necesarios para interpretar los resultados. La inteligencia de mercadotecnia es la forma en que muchos ejecutivos son enterado al día sobre las condiciones cambiantes del macroambiente y del medio ambiente operativo. El mercadólogo y los agentes de ventas realizan gran labor de inteligencia de mercadotecnia, éste manteniéndose informado con la lectura de periódicos y material comercial, y aquellos por ser "los ojos y oídos de la compañía en el mercado".

Sistema científico de administración de mercadotecnia. Este tercer subsistema del SIM contribuye a la resolución de problemas complejos mediante el uso de métodos cuantitativos avanzados; tiene como objetivo encontrar la mejor solución al problema con el uso de las matemáticas y técnicas analíticas. La investigación de operaciones ya ha aportado puntos de vista y modelos de decisión útiles en el desarrollo de nuevos productos, la fijación competitiva de precios, la preparación de presupuestos de publicidad y la selección de medios, la distribución del tiempo para visitas de ventas y la planeación de la combinación de mercadotecnia.

Sistema de investigación de mercadotecnia. Además de la información que proporciona la comunicación interna y la inteligencia de mercadotecnia, el ejecutivo necesita estudios específicos como una encuesta de mercado, una prueba de preferencia de productos, una predicción de ventas por regiones-

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

o un estudio de la eficiencia publicitaria. Para llevar a cabo estas tareas se necesitan investigadores especializados, capaces de llevar a la práctica los principios de la magnitud de las muestras selectivas, su diseño y la preparación de cuestionarios para las diferentes actividades. Estos investigadores son los que conforman el departamento de investigación de mercadotecnia empresarial. Este sistema se verá de un modo más detallado en los temas siguientes del capítulo.

Por otro lado, para establecer un sistema de información se necesitan dos requisitos previos: información y equipo; los cuales se encuentran a disposición de todas las compañías.

En todas las organizaciones hay información almacenada en una u otra forma, ya sea en la mente del administrador, registros contables, gabinetes archivadores o en una computadora. Aunque para tener un sistema de información, los datos deben ser organizados en una forma apropiada, para ser posible registrarlos, almacenarlos, recuperarlos y mostrarlos según se necesite en la toma de decisiones.

El segundo elemento o requisito es el equipo necesario para almacenar, procesar y recuperar la información. Este requerimiento se satisface con los avances tecnológicos de los últimos treinta años, durante los cuales ha surgido la computadora, la micropelícula, los circuitos cerrados de televisión, las máquinas copadoras, las grabadoras y demás aparatos que permiten manejar y transmitir información.

Ahora bien, si conceptualizamos un sistema como el proceso que comprende una serie de elementos que están unidos en un sentido funcional y de operación, para el logro de un objetivo; en el sistema de información, este obje

tivo consiste en diseñar un flujo de información para la toma de decisiones con los siguientes elementos: procedimientos, equipo, métodos de información, gente, organización y dinero; mismos que estudiaremos a continuación.

Métodos y procedimientos. Aquí se tratan instrucciones detalladas para delinear obligaciones, responsabilidades y operaciones. También se dan las instrucciones formales para la operación del sistema. Los procedimientos e instrucciones contienen las tareas y reglas generales para su realización. Se incluirán tareas como la preparación de documentos de entrada y salida, detalles de las tablas de flujo de los programas y de los programas de computadora, así como la operación del sistema una vez instalado.

Equipo. El elemento más notable en el mejoramiento de los sistemas de información, es la computadora y el equipo relacionado con la misma. Esto no quiere decir que las computadoras constituyan un sistema por sí solas, ni que la compañía que cuente con un equipo moderno necesariamente tenga un buen sistema de información. El equipo no lo es todo. Es de gran importancia la intervención administrativa en el diseño de los sistemas, así como la aplicación de las computadoras a los problemas administrativos de alto nivel.

Información. Esta consideración es importante para el diseño y operación del sistema, porque éste debe proporcionar información en vez de hechos. Debe proporcionar datos pertinentes y omitir los que no lo son. Los datos pertinentes son aquellos que se relacionan con el ambiente y los elementos de operación de la organización, y que son de importancia para su éxito o fracaso. Estos elementos deben identificarse e interconstruirse en el sistema. El sistema debe proporcionar información oportuna y completa. Una informa-

ción es completa cuando su relación es directa con la toma de decisiones.

La organización. El diseño y operación del sistema de información debe relacionarse con la organización general del sistema total (la compañía) - del que forma parte, es decir, deberá organizarse sobre una base integrada, de modo que los niveles de información y los subsistemas se eslabonen conjuntamente para formar un grupo consistente de información. La estructura del sistema debe adaptarse a la estructura organizacional de la empresa.

El dinero. Gran parte de la información de una compañía está expresada en términos monetarios. Sin embargo, aquí se resalta el dinero como medida del valor de la información, para tomar en cuenta los costos en el diseño y operación del sistema de información. Aunque la información es de gran importancia, actualmente no existe método o principio que permita equilibrar el costo de la obtención de información con el valor de emplearla. Es muy difícil apreciar su "costo". Es mejor, comparar el diseño y operación de los sistemas con la eficacia de su uso, y algunas veces será necesario realizar ciertos ajustes entre el costo y los beneficios obtenidos de la información proporcionada.

La gente. El elemento humano es el más importante de todos en un sistema de información. Existen dos grupos de personas que participan en el diseño y la operación: los que diseñan y manejan el sistema (analizadores y técnicos de computadoras), y los gerentes-usuarios de esos sistemas. Estos dos grupos deben participar conjuntamente en el desarrollo de los sistemas. Los gerentes no deben delegar su responsabilidad del diseño de sistemas a los operadores técnicos, y es necesario que los operadores de compu-

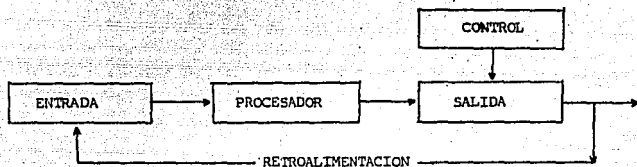
tadoras aprendan algo sobre las funciones administrativas y sobre la necesidad de información de los gerentes para la toma de decisiones. No debe existir un "espacio de comunicación" entre ellos, ya que ninguno debe ignorar las necesidades del otro. El gerente necesita conocer las capacidades de la computadora, y los resultados administrativos que puedan ofrecer estos sistemas. Los técnicos deben conocer mejor el proceso administrativo, y las necesidades de los gerentes, para diseñar y operar sistemas que satisfagan esas necesidades.

La disposición de los elementos y los componentes en una combinación — que produzca el objetivo deseado, son indispensables para el desarrollo de un buen sistema. Los elementos los estudiamos anteriormente. Los componentes del sistema son la entrada, el procesador, la salida y el control.

La entrada es el componente de iniciación con que funciona el sistema. Casi en todos los casos la entrada de un sistema es la salida de algunos otros. Naturalmente la entrada de un sistema de información se compone de datos e información. La salida, es el resultado de una operación, o el propósito u objetivo para el que se diseñó el sistema. El procesador es la actividad que permite la transformación de entrada en salida. Los hombres, máquinas, funciones, operaciones, organizaciones y combinaciones de todos ellos, pueden actuar como procesadores y pueden analizarse como tales en el diseño de sistemas. Al hablar de control es necesario mencionar la retroalimentación porque ocurren juntos. Por definición el objetivo de la retroalimentación es el control. El control se define como la función del sistema que compare la salida con una norma predeterminada. La retroalimentación es la función que proporciona información sobre la desviación entre

la salida y la norma de control, y suministra esa información como entrada en el proceso donde derivó la salida. En la figura 12 se ve la relación entre estos componentes.

Fig. 12 Componentes de un sistema.

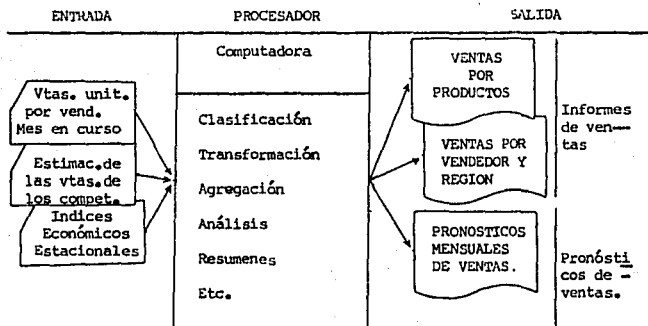


A continuación mostraremos la aplicación de tres componentes a un sencillo sistema de información de mercadotecnia, basado en computadoras (SIM). La figura 13 muestra el concepto de este sistema

En este sistema de información de mercadotecnia, tenemos como entrada las ventas en unidades de cada agente vendedor durante el mes pasado, las ventas de los competidores (estimadas), las condiciones económicas, y los índices estacionales. Las salidas son las ventas por productos, agentes vendedores y regiones, y un pronóstico para el siguiente mes.

Vemos que la primer variable de entrada la constituyen las ventas por unidades por agente vendedor. Esta variable podría haberse expresado en libras, galones, otras unidades apropiadas, u otra medida, por ejemplo pesos vendidos. Del mismo modo, las otras entradas están representadas con un nombre o símbolo que tiene una dimensión específica y que varía con el-

Fig. 13 Entradas y salidas de un sistema de información de mercadotecnia (SIM).



tiempo.

Las cantidades de entradas se clasifican, se transforman, se agregan o analizan por la computadora, para proporcionar las variables deseadas de salida, con valores para un determinado punto del tiempo.

La eficacia de los sistemas de información de mercadotecnia depende en gran parte de la retroalimentación del mercado a la empresa, para que ésta pueda juzgar su actuación e identificar también alguna oportunidad de nuevas actividades. El sistema debe proporcionar a los gerentes de mercadotecnia la información necesaria para que puedan tomar mejores decisiones sobre fijación de precios, publicidad, políticas de fomento de productos, esfuerzos del personal de agentes vendedores y otras cuestiones vitales de

mercadotecnia.

4.2 SIM- Investigación de Mercados.

"Las relaciones entre los sistemas de información de mercadotecnia y la investigación de mercados cada quien las ve de manera diferente. Hay quienes ven al SIM como simple extensión, basada en computadoras, de la investigación de mercados. (El primer sistema de información de mercadotecnia se desarrollo en la década de 1960; la investigación de mercados como actividad independiente se adelantó aproximadamente 40 años a la otra). Otras personas ven las dos como actividades diferentes relacionadas solamente por el hecho de que ambas tienen que ver con el manejo de la información. Empresas que no cuentan con un SIM tienen una actividad más amplia en su grupo de investigación de mercados. Si una compañía tiene un SIM formal, la actividad de investigación de mercados con toda seguridad será tratada como parte del sistema de información". (4)

En seguida, la figura 14 muestra una comparación de como se practican normalmente estas dos actividades, según William J. Stanton.

Como podemos observar, la investigación de mercados y el SIM difieren en diversos aspectos. La primer diferencia es la manera en que se obtienen

(4) "Fundamentos de Mercadotecnia", de William J. Stanton, Ed. Mc Graw Hill, México 1985, página 53.

Fig. 14 Características diferenciales entre la investigación de mercados y un SIM.

Investigación de mercados	Sistema de información de mercadotecnia
1.- Hincapie en el manejo de información externa.	1.- Maneja datos internos y externos.
2.- Orientada a resolver problemas.	2.- Está orientada tanto a la prevención como a la solución de problemas.
3.- Opera de manera intermitente; proyecto por proyecto.	3.- Opera en forma continua; es un sistema.
4.- Se centra en información del pasado.	4.- Tiene orientación hacia el futuro.
5.- No es un proceso de computación.	5.- Es un proceso que tiene como base una computadora.
6.- Representa una fuente de información para un sistema de información de mercadotecnia.	6.- Incluye otros subsistemas además de la investigación de mercados.

los datos. La mayoría de las veces, los datos de la investigación provienen de fuentes externas tales como consumidores, competidores, proveedores y el gobierno. Sin embargo, el SIM se basa fundamentalmente en datos generados dentro de la empresa. Gran parte de los datos originales del SIM se obtienen de fuentes externas, pero se mantienen tal y como se reciben (sin procesarlos) hasta combinarlos o analizarlos de alguna manera significati-

va. Luego, esta información es suministrada a los encargados de tomar deci- siones. En muchas ocasiones, la información recopilada a través de la in- vestigación de mercados se almacena en el SIM.

Otra diferencia es la forma de enfrentar los problemas. La investiga- ción se enfoca generalmente a un problema específico en un tiempo determi- nado, y la información es buscada con el único propósito de resolver ese - problema en particular. Contrariamente, el SIM recopila y almacena conti- nuamente datos pertinentes de muchos y muy variados problemas y decisiones de mercadotecnia. Conforme se van presentando los problemas, la informa- ción es recuperada y empleada para tomar una decisión. En resumen, el SIM- se utiliza para detectar y resolver problemas potenciales y existentes, en tanto la investigación de mercados se enfoca por lo regular en la resolu- ción de un solo problema. (En cierta forma, el SIM tiene como meta evitar- el incendio, en tanto la investigación de mercados constituye un instrumen- to para apagar dicho incendio). La investigación de mercados al estar enfo- cada solo a la resolución de un problema, es manejada con base en proyec- tos; cada proyecto tiene sus puntos de partida y terminación. Contrasta — con el flujo de información continua del SIM, la cual como ya se mencionó, está orientada al futuro para prevenir problemas.

El SIM tiene de base una computadora, porque es de gran ayuda en la re- copilación, análisis, retención de datos, y divulgación de un sinnúmero de ellos. Quienes toman decisiones requieren continuamente estimaciones de po- tenciales, ventas y costos por productos (por tamaño y tipo) y por merca- dos. Además, las computadoras brindan a los ejecutivos de mercadotecnia la oportunidad de solicitar informes especiales para satisfacer necesidades -

específicas. Por otro lado, en el proceso de investigación de mercados no es indispensable el uso de una computadora, ya que solo podría ayudar en la recopilación, procesamiento y análisis de los datos.

Por último, la investigación es uno de los cuatro subsistemas que componen el SIM —contabilidad interna, inteligencia de mercadotecnia, ciencia en la administración de mercadotecnia e investigación de mercadotecnia—; dicho de otra forma, la información obtenida a través de la investigación de mercados se almacena a menudo en el SIM para su uso posterior.

Es importante mencionar que muchos investigadores profesionales de mercados no comparten estas distinciones. Afirman que ya están haciendo varias de las actividades que atribuimos a un SIM. Y pueden tener razón si la empresa no tiene un SIM formal, porque al no contar con éste, la actividad de investigación de mercados será mucho más amplia.

4.3 El porqué de la Investigación de Mercados y sus objetivos.

En la estructura empresarial, la investigación de mercados ha desempeñado un papel importante durante muchos años. Esta importancia se manifestó con la llegada de la revolución tecnológica posterior a la Segunda Guerra Mundial, la cual trajo consigo una proliferación de productos nuevos y complejos, un aumento de las economías de escala, la creación de nuevos mercados, y un estímulo para la expansión geográfica de las operaciones mercantiles. Una consecuencia de este desarrollo de la posguerra es el aumento de fracasos empresariales y un mayor costo por las decisiones mal

tomadas. La administración de los recursos del mercadeo se hace muy complicada. Las decisiones relativas al mercado se vuelven numerosas y arriesgadas, en tanto que los costos por los errores cometidos son más elevados.

Para aumentar la calidad en las decisiones de mercadeo y reducir el riesgo que va relacionado con ellas, los que estudian el mercado han tendido que acudir cada vez más a la investigación. Afortunadamente, la misma revolución tecnológica que creó la necesidad de información sobre el mercado también ha revolucionado progresivamente la ciencia de la investigación de mercados, y ha proporcionado eficaces instrumentos para el manejo y análisis de datos.

La actual investigación de mercados difiere de los esfuerzos realizados antes de la guerra en esta actividad, ya que ahora los investigadores cuentan con computadoras electrónicas de alta velocidad, las cuales manejan grandes volúmenes de datos. Ahora hay técnicas analíticas que en aquel tiempo no existían, o que, no eran prácticas porque no se contaba con computadoras. El investigador de mercados de las últimas décadas es capaz de captar, almacenar y manipular gran cantidad de datos y efectuarlo con una economía, con una rapidez y con un refinamiento analítico que hace cuatro décadas eran imposibles.

La investigación es considerada como la quinta variable de la mezcla de mercadotecnia que se encuentra a disposición del mercadólogo actual, y proporciona una base racional para manejar las otras cuatro (el precio, el producto, la promoción y la distribución). Empleada adecuadamente, la investigación puede desempeñar un papel importante en la dinámica del mercado moderno.

Las organizaciones cuentan con tres fuentes de investigación de mercados; a) las agencias de investigación, b) las agencias de publicidad, y c) su propio personal. La administración puede organizar la función de investigación de mercados tomando en cuenta una o más de dichas fuentes.

En resumen, la investigación de mercados juega un papel importante en la administración de empresas, por dos razones: Primera, las decisiones relativas al mercadeo han llegado a ser complicadas y los errores han resultado muy costosos, y segundo, la revolución tecnológica ha aumentado considerablemente la eficiencia de la investigación.

Por otro lado, "hablando en términos generales, el objetivo básico de la investigación de mercados es facilitar el proceso de toma de decisiones del empresario. En algunos casos puede servir para definir un problema; — por ejemplo, si las ventas han descendido, ¿se debe a una falla del producto, a una mayor competencia, a un cambio en los gustos del consumidor o a una promoción deficiente? En otros casos, puede servir para definir cursos alternativos de acción. Si las ventas han bajado como resultado de una reducción de precios de los competidores; ¿qué cursos de acción nulificarán su efecto? la investigación de mercados puede servir para predecir las consecuencias de algunas estrategias particulares al especificar la relación entre las ventas y las variables en cada alternativa de decisión; por ejemplo, si el precio de un producto se reduce en un 10%, ¿en qué medida, en todo caso, aumentarán las ventas?; además, ¿cómo es probable que respondan los competidores de la empresa ante esa actitud? También puede servir para someter a prueba una o más opciones en el mercado; por ejemplo, pueden prepararse varios comerciales de televisión y exhibirse en diferentes merca-

dos locales. Al medir el cambio que ha tenido lugar en cada mercado y al ajustar los datos según la población y el ingreso, pueda identificarse y escogerse al comercial más efectivo para darle publicidad en escala nacional, o bien, puede servir para someter a prueba una hipótesis; por ejemplo, los funcionarios de la administración pueden pensar que un nuevo diseño de la presentación del producto aumentará las ventas, y después acudir a la investigación de mercados para determinar si esa idea es correcta". - (5).

Se debe tener en cuenta que la investigación de mercados es un instrumento para tomar decisiones, y aunque generalmente se identifica con la administración de mercadeo, también proporciona información útil a otros departamentos como el de producción o finanzas.

La investigación no sustituye a los procesos de toma de decisiones, solo los aclara y racionaliza al sustituir las conjeturas por hechos y al reforzar la intuición con conocimientos adicionales. Aunque la investigación no trata de automatizar el proceso de decisiones, si puede organizar la búsqueda para hacerla eficiente y productiva. Algunas veces sustituye al criterio del ejecutivo porque la persona que toma las decisiones trabaja dentro del contexto de su medio total, el cual en su mayoría está excluido del proceso de investigación formal. Toma en cuenta insumos intelectuales y emocionales, la mayoría de los cuales no se considera en un proyecto de investigación dado. También forma parte de un sistema social profesional y corporativo que interfiera en sus alternativas de decisión. Concluyendo, -

(5) "Investigación de mercados, administración y métodos", de Walter B. Wentz, Ed. Trillas, Mexico 1981, página 14.

el ejecutivo debe sintetizar un gran número de fuerzas que afectan al proceso de tomar decisiones, entre las cuales es sólo una la información proporcionada por la investigación de mercados.

4.4 Proceso de la Investigación de Mercados.

El proceso de la investigación de mercados se divide en los ocho pasos o fases siguientes:

- 1.- Definición de problema.
- 2.- Planeación de estudio.
- 3.- Cuestionario.
- 4.- Trabajo de campo.
- 5.- Tabulación de datos.
- 6.- Análisis de resultados.
- 7.- Informe definitivo.
- 8.- Presentación personal de los resultados.

En seguida, examinaremos detalladamente cada uno de estos pasos.

1 DEFINICION DEL PROBLEMA.

La tarea más importante del proceso de investigación es la definición del problema. Si los investigadores no conocen cual es el problema que se desea resolver, el proceso de investigación no se llevará a cabo en forma correcta. La definición exacta de la situación será la guía para conducir toda la investigación y logrará fijar objetivos tanto del solicitante del-

estudio, como del encargado de llevarlo a cabo, obteniéndose los siguientes beneficios:

- . Obtención de conclusiones adecuadas a los objetivos.
- . Uso de las técnicas más convenientes.
- . Correcta planeación de la investigación.

Primeramente, el solicitante del estudio, define el problema por medio de la solicitud de estudio de mercado para plantearse al encargado de realizarlo. Los puntos básicos que debe contener esta solicitud son:

- 1.- Datos del solicitante.
- 2.- Datos del producto o productos.
- 3.- Público objetivo.
- 4.- Situación base. Antecedentes del producto: fecha de lanzamiento, evolución, participación, etc. ¿Por qué es necesario el estudio?
- 5.- Información específica requerida.
- 6.- Hipótesis que se pretende verificar. La hipótesis es una suposición a comprobar.
- 7.- Plantear las decisiones a tomar.
- 8.- Otros datos importantes. Fecha en que se necesita el estudio, presupuesto para el mismo y las firmas requeridas.

Luego de haber definido el problema con la solicitud de estudio de mercado, el encargado de realizar la investigación, debe enfocar el problema y llevar a cabo una planeación primaria con los siguientes puntos:

- 1.- Tipo de estudio.
- 2.- Objetivos del estudio. Es la información específica requerida.
- 3.- Método previsto.

4.- Muestreo.

5.- Agencia o instituto.

6.- Otros datos importantes. Fecha de terminación y costo del estudio.

2 PLANEACION DE LA INVESTIGACION.

Es primordial en esta fase iniciar con la realización de un plan de investigación, el cual está formado por una serie de decisiones tomadas anticipadamente, que en su conjunto constituyen un modelo que sirve de pauta en la realización del estudio. La investigación preliminar es el punto de partida en este plan, y algunas formas de llevarla a cabo son:

- a) Mediante la investigación de gabinete, que consiste en recopilar información de estudios realizados con anterioridad y de datos que puedan ser útiles en el estudio.
- b) El sondeo de mercado, que es la recopilación de información básica - pero obtenida del propio campo.
- c) Las sesiones de grupos; que consisten en formar grupos no mayores de 10 personas con alguna característica que nos interese estudiar.

El segundo punto que forma parte del plan de investigación, es determinar la forma en que se recolectarán los datos del campo. Los tipos de encuesta más usuales son los siguientes:

- Correo.
- Llamadas telefónicas.
- Entrevistas personales.
- Panel o guía de consumidores.
- Panel de comerciantes o distribuidores.

• Método de observación directa.

La forma de seleccionar la muestra es importante, porque una mala selección desvirtuaría la información obtenida. La muestra debe ser representativa del universo estudiado y su selección debe hacerse en forma aleatoria, es decir, todos los elementos deben tener la misma probabilidad de ser elegidos.

Para formar la muestra es necesario conocer el público objetivo (universo), que son todos los elementos con ciertas características homogéneas, objeto de la investigación.

Los métodos para seleccionar la muestra son dos básicamente:

- 1.- Muestreo dirigido o por cuotas, basado en el conocimiento y datos del universo.
- 2.- Muestreo al azar, basado en la ley de probabilidades.

Método de cuotas. El único criterio que se utiliza para elegir los elementos es la definición de las características del público objetivo, es decir, se describen perfectamente el tipo de personas que nos interesa investigar.

Para seleccionar las personas se pueden emplear los siguientes sistemas:

- Salto sistemático. Fija un intervalo para realizar cada entrevista.
- Serpentinadas. En cada punto de partida se fija un número determinado de entrevistas para realizarse dentro del punto mismo y en las áreas circunvecinas.
- Zigzag. Establece también una cuota determinada de entrevistas por punto, pero fijándose rutas a seguir.

Métodos probabilísticos o al azar. El requisito indispensable para que -

una muestra sea aleatoria, es que todos los elementos que la integran, tengan la misma probabilidad de formar parte de ella. El tamaño de la población no determina el tamaño de la muestra, sino la precisión requerible en la información.

Se cuenta con varios procedimientos para seleccionar muestras aleatorias, los más usuales son los siguientes:

Muestreo simple aleatorio. En este muestreo la selección de una muestra requiere que se tengan enlistados todos los elementos del universo y emplear una tabla de números aleatorios para seleccionar los elementos de la muestra.

Este sistema es completamente aleatorio pero es muy difícil enlistar todos los elementos del universo, además de que se pierde tiempo al emplear los números aleatorios para la selección de los elementos.

Muestreo polietápico (áreas). Es el sistema más práctico para seleccionar muestras probabilísticas; y se llama polietápico porque para determinar la muestra se deben seguir las siguientes etapas:

- 1a. Selección de manzanas en un mapa.
- 2a. Selección de hogares dentro de estas manzanas.
- 3a. Selección de personas dentro del hogar elegido.

Muestreo estratificado. Sigue los lineamientos del muestreo polietápico, pero estudia grupos o estratos con determinadas características homogéneas. Los estratos pueden ser:

- . Clases socioeconómicas.
- . Regiones.
- . Sexo.

. Grupos de edad.

. Etc.

3 CUESTIONARIO.

En los estudios de mercado basados en entrevistas personales, el cuestionario es de gran importancia, porque puede determinar el éxito o fracaso del mismo. Elaborar un cuestionario no es sencillo, porque aún existiendo reglas que indican lo que es posible preguntar y cómo preguntarlo, solo sirven de ayuda al sentido común y a la experiencia del redactor.

En seguida veremos los puntos necesarios para elaborar un buen cuestionario.

Cuestionario piloto o preliminar. Este cuestionario es un sondeo que nos permitirá conocer más a fondo el problema y determinar lo siguiente:

- 1.- Lo que puede preguntarse y lo que no.
- 2.- Preguntas confusas o ambiguas.
- 3.- Significado en las palabras clave utilizadas.
- 4.- Determinar si el orden de las preguntas dan fluidez al cuestionario.
- 5.- Eliminar preguntas inútiles u obvias.
- 6.- Duración aproximada del cuestionario.

Al redactar un cuestionario preliminar debe tomarse en cuenta que puede ser el definitivo y debe probarse tantas veces como sea necesario.

Cuestionario definitivo. Para elaborar el cuestionario definitivo se deben tomar en cuenta las siguientes reglas de redacción y contenido de la pregunta:

- Facilitar la memoria (Máximo un mes de atraso).
- Usar solo las palabras necesarias (Máximo 20 por pregunta).
- Las palabras usadas deben ser simples, de fácil pronunciamiento y —
comúnes.
- Evitar el uso de palabras comerciales e insinuantes.
- Al realizar la pregunta no debe darse la respuesta.
- No obligar al entrevistado a realizar cálculos complicados.
- Las preguntas embarazosas deben redactarse cuidadosamente.
- En las preguntas referidas a tiempo, deben ser a una fecha concreta.
- Cuando tratan de medirse aspectos de un producto, es recomendable usar
respuestas preformuladas con escala de valores.
- Evitar motivos emocionales.
- Los siguientes puntos son importantes para redactar un buen cuestiona-
rio:
 - No emplear palabras altisonantes.
 - Preguntas gramaticalmente breves.
 - No usar vulgarismos.
 - No ser demasiado familiar.
 - Evitar dobles significados.
 - No utilizar preguntas capciosas.

Los tipos de preguntas que se utilizan para elaborar un cuestionario —

son:

- 1.- Preguntas atractivas o iniciales.
- 2.- Preguntas en batería o múltiples.
- 3.- Preguntas filtro.

- 4.- Preguntas abiertas.
- 5.- Preguntas indirectas.
- 6.- Preguntas dicotómicas.
- 7.- Preguntas de control.

Antes de realizar el trabajo de campo es necesario instruir a los entrevistadores sobre el manejo y estructura del cuestionario. Esto se lleva a cabo en dos etapas:

- a) Teórica. Se explica el cuestionario en sí y los lineamientos generales del trabajo de campo.
- b) Práctica. Aplicar el cuestionario a personas que no forman parte de la muestra.

4 TRABAJO DE CAMPO.

Para recolectar los datos en el campo se debe contar con un buen equipo de entrevistadores, los cuales deben reunir las siguientes características y cualidades.

- . Buena presentación y trato amable.
- . Facilidad de palabra y poder de convencimiento.
- . Poder de captación, observador.
- . Facilidad de síntesis.
- . Debe ser a la vez paciente y agresivo según el caso.
- . El sexo y la edad será en función del tipo de encuesta.
- . Y lo más importante; integridad y honradez.

El trabajar con varios entrevistadores hace necesario establecer una organización y control del trabajo, que abarque:

- a) Rutas. Debe asignársele al entrevistador una ruta óptima para que su trabajo sea efectivo.
- b) Plan de captación del trabajo. Debe diseñarse un formato especial — que permita controlar tanto el trabajo del equipo como el de cada en trevistador.
- c) Supervisión. Es importante supervisar como mínimo el 20% del trabajo de cada entrevistador. La supervisión puede realizarse regresando al lugar de la entrevista o en el momento de llevarla a cabo.

5 TABULACION DE DATOS.

La tabulación es la recopilación de la información. Previamente los — cuestionarios deben ser revisados y supervisados.

Se cuenta con dos métodos de tabulación:

- 1.- Manual. Es utilizado en encuestas pequeñas, o bién, cuando no se — cuenta con equipo necesario. Su aplicación es sencilla: se transpa- sa a hojas tabulares las preguntas del cuestionario, dejando espa- cio para irias marcando según la contestación que hagan a las mis- mas.
- 2.- Electromecánica. Este método es utilizado en encuestas grandes y — cuestionarios complicados. Su funcionamiento se basa en tarjetas — perforadas y computadoras electrónicas, para lo cual es necesario — que los cuestionarios sean codificados con anterioridad.

6 ANALISIS DE RESULTADOS.

En esta fase se recurre a técnicas estadísticas que permitan obtener el

mayor provecho del trabajo realizado. Estas técnicas de análisis se fundamentan en:

- Cálculo de porcentajes.
- Números índices.
- Correlaciones.
- Medias.
- Elaboración de gráficas.
- Análisis de variancia.

Existen diferentes formas para presentar los datos obtenidos de la investigación, y debe hacerse en la más conveniente, ya que algunas veces — "Una ilustración dice más que mil palabras". Las diferentes formas son:

- Gráficas de barras.
- Gráficas circulares.
- Polígonos de frecuencias.
- Cuadros numéricos.

7 INFORME DEFINITIVO.

Es importante que en el informe los investigadores expliquen el proceso que desarrollaron, como tipo de estudio, sistemas de muestreo, estratificación, etc., y documenten los resultados. El informe será redactado en forma sencilla y clara, resaltando únicamente aquellos puntos de interés; — así mismo, debe ser objetivo, completo y escrito con estilo impersonal e imparcial. Deberá hacerse mención de cualquier limitación que el estudio — haya tenido y cualquier problema encontrado durante la recolección de los datos. En general, el informe debe ser redactado para facilitar la compren

sión e interés de los ejecutivos de mercadotecnia y la posibilidad de que deduzcan una información de carácter práctico.

8 PRESENTACION PERSONAL.

La presentación personal de los resultados deberá realizarse ante las personas interesadas, donde se les mencionará la mejor manera de manejar los datos y conclusiones. Para esta exposición es recomendable preparar material especial (gráficas o transparencias) de ayuda visual que permita exponer en forma rápida y condensada los principales resultados de la investigación. Una buena presentación de los resultados dejará en la mente del solicitante una buena imagen del estudio, misma que tomará en cuenta posteriormente en la toma de decisiones.

CAPITULO 5

APLICACION PRACTICA DE LAS BASES EN LA TOMA DE DECISIONES MERCADOTECNICAS.

5.1 ¿Cuándo y qué método aplicar?

Es importante saber cuándo deben emplearse los métodos cuantitativos, — porque no todas las situaciones requieren la aplicación de un método. También, es primordial seleccionar el método adecuado. La "herramienta" debe servir para los propósitos que se persiguen.

Los métodos cuantitativos pueden usarse de una manera intuitiva o explícita. En el caso del uso intuitivo, el tomador de decisiones pone su atención solo en los conceptos importantes, pero no aplica el método formalmente. El contacto frecuente con los métodos influye en el comportamiento del decisor, ya que aprende a centrar su atención en los factores más importantes.

Las consideraciones de costo/beneficio deben tomarse en cuenta para decidir si emplear o no explícitamente un método cuantitativo. Cuando los beneficios esperados que se originen del uso de un método excedan a los costos esperados, el método debe aplicarse. Aunque realizar esta comparación algunas veces es difícil. No siempre se pueden estimar los beneficios de antemano, y algunos no serán cuantificables. También puede ser difícil la estimación previa de los costos del uso de un método, ya que son varios costos en los que se puede incurrir; recolección de datos, construcción del modelo, — prueba del modelo, computación y otros. Como podemos ver, la cuantificación de los beneficios y la estimación de los costos no es sencilla; pero es fundamental darse cuenta de su importancia al considerar la aplicación de los métodos cuantitativos.

Una vez que se ha decidido emplear un método cuantitativo a tal o cual situación o problema ¿qué método es el más apropiado?. Es obvio responder que aquel para el que los beneficios excedan a los costos esperados. Pero, además debe considerarse lo siguiente:

- . Casi siempre los analistas y usuarios emplean métodos que ya conocen, y con los cuales están familiarizados. No se aventuran a utilizar - aquellos que no entienden. Como dijo Bradshaw: "La mayoría de los administradores prefieren vivir con un problema que no pueden resolver que utilizar un método que no entienden".
- . es necesario que el método se adecue a la situación que se está aplicando,
- . debe proporcionar la cantidad requerida de poder descriptivo,
- . se debe considerar el tiempo disponible para llegar a una decisión, - ya que algunos métodos pueden llevar mucho tiempo de desarrollo,
- . es importante la disponibilidad de los datos, y
- . algunos métodos de análisis requieren paquetes de programas y una computadora, porque no pueden aplicarse manualmente.

Tomando en cuenta estas consideraciones estamos en condiciones de realizar una adecuada selección del método que debemos aplicar.

5.2 El método científico y la toma de decisiones.

El ejecutivo de mercadotecnia recibe gran cantidad de información, y al utilizarla es necesario que carezca de errores humanos tanto como sea posi

ble. Por lo cual, los investigadores de mercadotecnia luchan constantemente por eliminar fallas en su trabajo, ya que el resultado de la investigación debe ser información fidedigna. Así, el objetivo del proceso de la investigación es obtener conclusiones y formular recomendaciones al mercadólogo para resolver problemas. Cuando los investigadores se equivocan al recopilar información y obtener conclusiones, el ejecutivo de mercadotecnia recibe información incompleta e inexacta, y como resultado de ello, lo más probable es que llegue a una decisión equivocada.

Para evitar esta situación, los investigadores y el gerente de mercadotecnia tratan de aplicar el método científico al realizar sus tareas; es decir, al recopilar información para resolver un problema, la objetividad y precisión deben tomarse muy en cuenta. El método científico no es posible aplicarlo con tanta seguridad en el campo de la mercadotecnia, como lo es por ejemplo, en la química. Los estudiosos de química, saben que al combinar dos partes de hidrógeno y una de oxígeno tendrán como resultado agua, y al repetir este proceso siempre se tendrá el mismo resultado. Pero, los seres humanos no son tan predecibles como los elementos químicos, no pueden ser manipulados con la misma facilidad, ni observarse minuciosamente; porque una persona que se encuentra bajo observación puede afectar su comportamiento. Por esto, los mercadólogos encuentran algunas veces difícil aplicar puramente el método científico. Aunque, después de todo, este es un método general, sujeto a la interpretación del usuario, y sus atributos consisten en ser explícito y objetivo.

Finalmente, el método científico, también es de ayuda cuando falta información para resolver un problema o tomar una decisión. Aún, cuando nin-

gún método conocido por el hombre puede eliminar completamente la incertidumbre, el mismo método científico, más que cualquier otro procedimiento, puede minimizar los elementos de la incertidumbre que son resultado de la falta de información. Al hacerlo, reduce el peligro de elegir equivocadamente entre los cursos alternativos de acción disponibles.

5.3 Uso de los métodos cuantitativos en la toma de decisiones.

En este punto, mostraremos los métodos cuantitativos descritos en el capítulo 3, aplicados a resolver problemas de mercadotecnia.

Para cada condición o categoría de toma de decisiones se enuncian problemas (propuestos en la obra de Gallagher), y se procede a resolverlos, usando el método cuantitativo correspondiente. Así, para los problemas bajo certidumbre utilizamos el método del punto de equilibrio (lineal y no lineal); en la condición de riesgo aplicamos la matriz de pagos y los árboles de decisión, bajo incertidumbre métodos de pronósticos; y finalmente, en condiciones de conflicto la teoría de juegos. Las fórmulas utilizadas para resolver estos problemas fueron explicadas en el capítulo 3, como ya lo señalamos anteriormente.

Cabe mencionar, que la razón de haber utilizado métodos de pronósticos en la condición de incertidumbre, es debido a que no se cuenta propiamente con algún método que permita resolver problemas bajo esta condición, pero a veces es posible convertir un problema de incertidumbre a uno de riesgo, y resolverlo empleando métodos de ésta última categoría, como lo son los pronósticos.

En seguida presentamos los problemas y la solución a los mismos.

5.3.1 Bajo certidumbre.

ANALISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO LINEAL.

La juguetería Cindy está considerando producir y comercializar un nuevo tipo de muñeca. Los costos fijos asociados con la producción y la venta son de \$50'000,000 y los costos variables por unidad ascienden a \$300 por muñeca. Si la muñeca se vende a los distribuidores a \$800 cada una, ¿cuál será el punto de equilibrio en unidades para la juguetería Cindy? si los costos variables de hecho subieron a \$400 por muñeca, ¿Cuál sería el efecto sobre el punto de equilibrio expresado en unidades?

S O L U C I O N

Primeramente identificamos los datos.

$FC = \$50'000,000$

$VC = \$300$

$P = \$800$

Y utilizando la fórmula del punto de equilibrio en unidades; la cual establece que el punto de equilibrio (BEP) se obtiene dividiendo los costos fijos (FC) entre la diferencia del precio de venta (P) y de los costos variables (VC) por unidad. Entonces:

$$\begin{aligned} \text{BEP unidades} = X &= \frac{FC}{P-VC} = \frac{50'000,000}{800-300} \\ &= \frac{50'000,000}{500} = 100,000 \text{ unidades} \end{aligned}$$

Luego, el punto de equilibrio para la juguetería Cindy de este nuevo tipo de muñeca es de 100,000 unidades; es decir, produciendo y comercializando dicha cantidad de muñecas, la juguetería no tiene pérdidas ni ganancias con este nuevo producto.

Si los costos variables tuvieran un incremento a \$400 por muñeca, ¿cómo afectaría el punto de equilibrio en unidades?

Para responder a esta pregunta, debemos calcular nuevamente el punto de equilibrio pero con la variación antes señalada.

$$\text{BEP unidades} = X = \frac{FC}{P-VC} = \frac{50'000,000}{800-400} = \frac{50'000,000}{400} = 125,000 \text{ u.}$$

Vemos que el efecto sobre el BEP es el aumento de 25,000 muñecas. Es decir, al aumentar los costos variables por muñeca, aumentan las unidades que se tienen que producir y comercializar para conseguir este nuevo punto de equilibrio.

ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO NO LINEAL.

La corporación Summer Sun planea participar en un negocio de producir y vender cubiertas para albercas. Cada cubierta se venderá a \$300. El costo de producirlas y venderlas está dado por la siguiente relación funcional:

$$TC(X) = 3 \cdot X^2 - 200X + 10,000$$

Determinar los puntos de equilibrio, y tan exacto como sea posible el volumen de producción que maximiza las ganancias.

S O L U C I O N

Extraemos los datos, identificándolos para emplearlos en la fórmula cuadrática descrita en el capítulo 3.

$$s = 300$$

$$e = -200$$

$$d = 3$$

$$f = 10,000$$

Empleando la fórmula cuadrática que nos permite determinar los puntos de equilibrio no lineales 1 y 2, tenemos que:

$$BEP_1 \text{ y } 2 = \frac{-(s-e) \pm \sqrt{(s-e)^2 - 4(-d)(-f)}}{2(-d)}$$

Ahora sustituimos en ésta fórmula los valores anteriormente identificados.

$$\begin{aligned} BEP_1 \text{ y } 2 &= \frac{-(300+200) \pm \sqrt{(300+200)^2 - 4(-3)(-10,000)}}{2(-3)} \\ &= \frac{-500 \pm \sqrt{250,000 - 120,000}}{-6} \end{aligned}$$

Y obtenemos los dos puntos de equilibrio

$$BEP_1 = \frac{-500 + \sqrt{130,000}}{-6} = 24 \text{ unidades}$$

$$BEP_2 = \frac{-500 - \sqrt{130,000}}{-6} = 143 \text{ unidades}$$

Interpretando estos dos puntos de equilibrio, podemos decir que al producir y vender menos de 24 ó más de 143 cubiertas obtendremos pérdidas; y solo obtendremos ganancias si producimos y vendemos entre 24 y 143 unidades.

Para determinar el volumen de producción que maximiza las ganancias, te-

nemos que sustituir a X (volumen de producción) en las fórmulas de costo total (TC) e ingreso total (TR), para comparar el costo y el ingreso, y poder determinar con que volumen de producción se tienen mayores ganancias. Obvio es señalar que el volumen de producción que buscamos se encuentra entre los puntos de equilibrio, es decir, entre 24 y 143 unidades.

Así, tenemos que:

$$\text{Costo total} = \text{TC}(X) = 3X^2 - 200X + 10,000$$

$$\text{Ingreso total} = \text{TR}(X) = 300X$$

Dando valores a X y sustituyendola en las dos fórmulas, formamos el siguiente cuadro para determinar con que volumen se obtienen las mayores ganancias.

Volumen de producción (X)	Ingreso total (TR)	Costo total (TC)	GANANCIA
24	7,200	6,928	272
143	42,900	42,747	153
100	30,000	20,000	10,000
110	33,000	24,300	8,700
90	27,000	16,300	10,700
95	28,500	18,075	10,425
80	24,000	13,200	10,800
70	21,000	10,700	10,300
85	25,500	14,675	10,825
84	25,200	14,368	10,832
83	24,900	14,067	10,833*
82	24,600	13,772	10,828

Como se puede observar, el volumen de producción que maximiza las ganancias es de 83 unidades. Para obtener las máximas ganancias, esta compañía solo tiene que producir y vender 83 cubiertas para albercas, ya que si produce un volumen mayor o menor obtendrá menos ganancias, e inclusive pérdidas si sobrepasa los puntos de equilibrio, que son 24 y 143 respectivamente.

ANALISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO CON PRODUCTOS MULTIPLES.

La compañía Webb-Dixon produce mesas, sillas y escritorios de alta calidad. Los datos importantes para estos productos son:

Producto	Precio de venta promedio	Ctos. variables prom. marginal por unidad	Contribución promedio	Porcentaje del total de pesos vendidos
Mesa	\$ 300	\$ 150	\$ 150	40
Silla	150	80	70	40
Escritorio	500	300	200	<u>20</u> 100

Costos fijos anuales \$400,00

Capacidad de producción. \$1'000,000 de las ventas totales

¿Cuál es el punto de equilibrio en pesos vendidos para la Webb-Dixon?
 ¿Cuál es la ganancia (ó pérdida), si opera el 60% de la capacidad?

S O L U C I O N

Partiendo de los datos proporcionados, primeramente calcularemos el por

centaje de contribución sobre cada peso de venta para cada uno de los productos fabricados y vendidos, con la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de contribución} = \frac{\text{Contribución marginal}}{\text{precio de venta}} \cdot 100$$

Para estos tres productos se tiene el siguiente porcentaje de contribución:

$$\text{Mesa} \quad \frac{150}{300} \cdot 100 = 50\%$$

$$\text{Silla} \quad \frac{70}{150} \cdot 100 = 47\%$$

$$\text{Escritorio} \quad \frac{200}{500} \cdot 100 = 40\%$$

Ahora, es necesario obtener un porcentaje de contribución ponderado. Y se obtiene multiplicando el porcentaje de contribución para cada producto (obtenido anteriormente) por su porcentaje en pesos vendidos. Obteniendo un porcentaje de contribución de cada peso vendido para cubrir los costos fijos.

Producto	Porcentaje de contribución Promedio	Porcentaje del total de pesos vendidos	Porcentaje de contribución ponderado
Mesa	50	40	20
Silla	47	40	19
Escritorio	40	20	<u>8</u> 47%

Y una vez calculado el porcentaje de contribución ponderado en 47% y --

teniendo unos costos fijos anuales de \$400,000, procedemos a calcular el punto de equilibrio en pesos vendidos, de la siguiente manera.

$$\text{BEP pesos vendidos} = \frac{\$400,00}{0.47} = \$851,064$$

Este punto de equilibrio nos indica que la compañía Webb-Dixon para no tener pérdidas ni ganancias, necesita vender \$851,064 de cualquiera o de todos sus productos.

Ahora calcularemos las ganancias de la empresa, operando a un 60% de su capacidad, en la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Ganancia} &= \text{ingresos totales} - \text{costos totales} \\ &= \text{ingresos totales} - \text{Ctos. fijos} - \text{ctos. var. tot.} \\ &= 0.60(1'000,000) - 400,000 - (1 - 0.47)(0.60)(1'000,000) \\ &= 600,000 - 400,000 - 318,000 \\ &= \$-118,000 \end{aligned}$$

Determinamos que la compañía Webb-Dixon tienen una pérdida de \$118,000. si opera a un 60% de su capacidad.

5.3.2 Bajo riesgo

VALOR ESPERADO

Un vendedor está tratando de decidir si hacer una llamada a un cliente potencial en la periferia de su territorio de ventas. Estima que el costo de hacer la llamada será de \$100. Las utilidades potenciales, excluido el costo de la llamada, son las siguientes:

Rendimiento Potencial	Probabilidad
0	0.60
50	0.10
100	0.15
500	0.10
1,000	0.05
	<u>1.00</u>

¿Cuál es la utilidad neta esperada de hacer la llamada?

S O L U C I O N

De acuerdo a la fórmula de valor esperado, la cual establece que el valor esperado de una variable, es la sumatoria de los productos de cada uno de sus valores por sus respectivas probabilidades:

$$E(X) = \sum_{j=1}^n X_j \cdot p(X_j)$$

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtendremos la utilidad de la llamada.

$$E(\text{utilidad de la llamada}) = 0(0.60) + 50(0.10) + 100(0.15) + 500(0.10) + 1000(0.05) = 120$$

Ahora calculamos la utilidad neta de la llamada, de la siguiente manera:

$$E(\text{utilidad neta}) = \text{utilidad de la llamada} - \text{cto. de la llamada} \\ = \$120 - \$100 = \$20$$

Obtenemos una utilidad neta de la llamada de \$20; por lo cual, si la comparamos con la tabla que muestra los rendimientos potenciales de las llamadas, podemos observar que es muy bajo y lo conveniente será decidir no rea-

lizar dicha llamada.

LA MATRIZ DE PAGOS

Supóngase que se está a cargo de la venta de árboles de Navidad para la iglesia. La primera tarea es decidir cuántos árboles ordenar para la siguiente temporada. Supóngase que se debe pagar \$3.50 por cada árbol, se pueden ordenar solo lotes de 100 y se planea venderlos a \$8 cada uno. Por supuesto, si no se venden, no tienen valor de recuperación. Se estudian los registros de ventas pasadas en la iglesia y se analiza el crecimiento potencial de las ventas con otros vendedores, llegando a las siguientes estimaciones para la próxima temporada.

Ventas de árboles	Probabilidad
100	0.3
200	0.3
300	<u>0.4</u>
	1.0

Utilizando la matriz de pagos recomiéndese cuántos árboles se deben ordenar.

SOLUCION

Primeramente, estructuraremos estos datos para formar una matriz de pagos. Como recordaremos, las alternativas de decisión (D_i) forman los renglones de la matriz; los eventos posibles (E_j) componen las columnas, y —

abajo de cada evento se encuentran las probabilidades (Pj) correspondientes. Los elementos de la matriz (Xij) se obtienen de la interacción de las alternativas de decisión con los eventos.

		Eventos		
		Demanda de árboles		
		Orden 100 (0,3)	200 (0,3)	300 (0,4)
Alternativas de decisión	100	450	450	450
	200	100	900	900
	300	-250	550	1,350

Una vez estructurada la matriz de pagos, procedemos a calcular los elementos, que como ya mencionamos son el resultado de interaccionar las alternativas con los eventos. Y no son mas que el ingreso que se obtendría al ordenar y vender determinado número de árboles:

$$X_{11} = 100(\$8 - \$3.50) - 0(\$3.50) = \$450$$

$$X_{12} = 100(\$8 - \$3.50) - 0(\$3.50) = \$450$$

$$X_{13} = 100(\$8 - \$3.50) - 0(\$3.50) = \$450$$

$$X_{21} = 100(\$8 - \$3.50) - 100(\$3.50) = \$450 - \$350 = \$100$$

$$X_{22} = 200(\$8 - \$3.50) - 0(\$3.50) = \$900$$

$$X_{23} = 200(\$8 - \$3.50) - 0(\$3.50) = \$900$$

$$X_{31} = 100(\$8 - \$3.50) - 200(\$3.50) = \$450 - \$700 = \$-250$$

$$X_{32} = 200(\$8 - \$3.50) - 100(\$3.50) = \$900 - \$350 = \$550$$

$$X_{33} = 300(\$8 - \$3.50) - 0(\$3.50) = \$1,350$$

Ya determinados los elementos de la matriz de pagos y ordenada esta, calculamos el valor esperado para cada alternativa, como en el ejemplo anterior.

$$E(\text{ordenar } 100) = \$450(0.3) + \$450(0.3) + \$450(0.4) = \$450$$

$$E(\text{ordenar } 200) = \$100(0.3) + \$900(0.3) + \$900(0.4) = \$660$$

$$E(\text{ordenar } 300) = -\$250(0.3) + \$550(0.3) + \$1,350(0.4) = \$630$$

Obteniendo estos resultados para cada una de las tres alternativas, recomendamos obtener 200 árboles, ya que esta alternativa promete las mayores ganancias en la venta de árboles de Navidad.

EL ARBOL DE DECISION.

Como producto de una investigación, la compañía Whitehall Drug encontró una substancia que puede emplearse como crema bronceadora. Una compañía importante en la industria del cuidado de la piel ha ofrecido comprar los derechos sobre la crema por \$20,000 y ellos después desarrollarían al producto comercialmente. La Whitehall está considerando desarrollar el producto por sí misma. Se estima que este esfuerzo costará \$30,000 y tendrá la mitad de las posibilidades de resultar un éxito. Si el producto se desarrolla con éxito, varias compañías tratarían de comprar los derechos, la Whitehall — piensa que existe una posibilidad de 0.40 de recibir \$80,000 y de 0.60 de recibir \$45,000 por los derechos, descontados los costos de desarrollo. — Otra opción después de desarrollar el producto sería que la Whitehall misma lo comercializara. Se piensa que los rendimientos posibles de esta alternativa son \$10,000, \$50,000 y \$150,000 con probabilidades respectivas de 0.30, 0.50 y 0.20, excluidos los costos de desarrollo. Si la Whitehall fracasa en

su intento por desarrollar el producto, piensa que todavía podría vender los derechos por solo \$5,000.

Desarrollar un plan óptimo de acción para la Whitehall. Háganse comentarios sobre el riesgo asociado con las diferentes alternativas.

S O L U C I O N

Para solucionar este problema, formamos el siguiente árbol de decisión con los datos proporcionados anteriormente. El árbol se compone de nodos y ramas. Los puntos de decisión se indican con nodos cuadrados, y los eventos con nodos redondos. Las ramas representan los cursos alternativos de acción y en sus extremos se encuentran nodos con eventos aleatorios. Cada curso alternativo subsecuente, a la derecha, representa un resultado alternativo de ese evento aleatorio. El análisis del árbol se inicia en el extremo derecho y se mueve a través de los nodos de eventos y puntos de decisión hasta identificar una secuencia óptima que principie en el primer punto de decisión. Las reglas empleadas son: (1) en cada nodo de evento se hace un cálculo de valor esperado, y (2) en cada punto de decisión se selecciona la alternativa con el valor esperado óptimo.

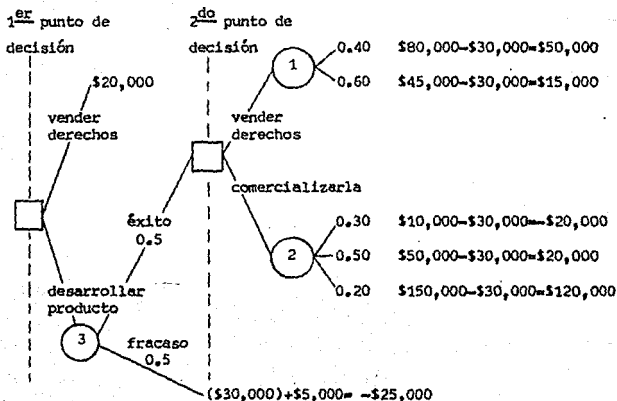
Calculamos el valor esperado en cada uno de los nodos:

$$E(\text{nodo 1}) = (0.40)(50,000) + (0.60)(15,000) = \$29,000$$

$$E(\text{nodo 2}) = (0.30)(-20,000) + (0.50)(20,000) + (0.20)(120,000) = \$28,000$$

$$E(\text{nodo 3}) = (0.50)(29,000) + (0.50)(-25,000) = \$2,000$$

Y en base a los resultados anteriores, la compañía Whitehall debe vender sus derechos porque si desarrolla el producto y fracasa tendrá una pérdida de \$25,000. Si decidiera desarrollar el producto y tuviera éxito -



debe vender los derechos ya que el valor esperado es mayor que si comercializa ella misma dicho producto.

5.3.3 Bajo incertidumbre

PROMEDIOS MOVILES.

Precisión Calculators quiere pronosticar la demanda del próximo mes para su calculadora modelo 127. Abajo se muestra la demanda durante los últimos seis meses. Con un promedio móvil de dos y cuatro términos, pronostíquese la demanda en julio del modelo 127.

Mes	Demanda en miles de unidades
Enero	127
Febrero	114
Marzo	130
Abril	142
Mayo	135
Junio	140

S O L U C I O N

El método de promedios móviles se basa en la siguiente fórmula:

$$F(t+1) = \frac{1}{N} \sum_{i=t-N+1}^t X_i$$

Y no es más que el promedio de las observaciones o términos que se incluyen en el pronóstico; es decir, puede ser un pronóstico de promedio móvil con 3, 4 ó 5 términos. Se suman los valores de las observaciones (X_i) y se dividen entre el número (N) de observaciones sumadas. Este método solo utiliza las últimas N observaciones. Cada vez que se dispone de un nuevo dato, el promedio "se mueve" para incluir la observación más nueva y deja la más vieja de las observaciones usadas anteriormente. El término $(t+1)$ indica que es un pronóstico para el período siguiente.

Para hacer más fácil la resolución de este problema, reproduciremos la tabla que contiene los datos iniciales, y luego calcular los valores de los pronósticos en 2 y 4 términos.

Mes	Demanda en miles de unidades	P R O N O S T I C O	
		Promedio móvil de 2 términos	Promedio móvil de 4 términos
Enero	127		
Febrero	114		
Marzo	130	121	
Abril	142	122	
Mayo	135	136	128
Junio	140	139	130
Julio	?	138	137

Promedio móvil de 2 términos (en miles de unidades)

$$F(\text{Marzo}) = (127+114)/2=121$$

$$F(\text{Abril}) = (114+130)/2=122$$

$$F(\text{Mayo}) = (130+142)/2=136$$

$$F(\text{Junio}) = (142+135)/2=139$$

$$F(\text{Julio}) = (135+140)/2=138$$

Promedio móvil de 4 términos (en miles de unidades).

$$F(\text{Mayo}) = (127+114+130+142)/4=128$$

$$F(\text{Junio}) = (114+130+142+135)/4=130$$

$$F(\text{Julio}) = (130+142+135+140)/4=137$$

Tenemos que la demanda para julio del modelo 127 es de 138 y 137 mil unidades de acuerdo a un promedio móvil de 2 y 4 términos respectivamente.

Ahora, para determinar que pronóstico es el mejor, si de 2 ó 4 términos, calcularemos las diferencias entre la demanda real y los pronósticos (en los dos casos), las sumaremos y dividiremos entre el número de pronósticos-hechos; y así obtener la desviación media absoluta, y comparando el valor -

de estas últimas sabremos que pronósticos es el mejor. En la desviación media absoluta de menor valor se encuentra contenido el mejor pronóstico.

M e s	Demanda real	Prom. móv. 2 térm.	Diferenc.	Prom. móv. 4 térm.	Diferenc.
Mayo	135	136	1	128	7
Junio	140	139	$\frac{1}{2}$	130	$\frac{10}{17}$

$$\text{Desviación media absoluta (2 térm.)} = \frac{2}{2} = 1$$

$$\text{Desviación media absoluta (4 térm.)} = \frac{17}{2} = 8.5$$

Como podemos ver el mejor pronóstico para julio del modelo 127 es el de 2 términos (138 mil unidades), ya que tiene una desviación media absoluta menor que la de 4 términos.

SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL.

El Barret's Newstand vende copias del Sports Illustrated. La demanda semanal de esta revista en el mes pasado se muestra en seguida.

Período	Semana	Demanda
1	Julio 3	50
2	Julio 10	65
3	Julio 17	63
4	Julio 24	58
5	Julio 31	66

Pronostíquese la demanda para el 7 de agosto usando suavizamiento exponencial con un alfa de 0.2.

S O L U C I O N

Este método de suavizamiento exponencial utiliza la fórmula siguiente:

$$F(t+1) = \alpha X_t + (1-\alpha)F_t$$

Y nos dice que el pronóstico para el período (t+1) es igual a la constante de suavizamiento α (alfa), multiplicada por la observación más reciente (X_t) más 1 menos la constante de suavizado ($1-\alpha$) multiplicada por el pronóstico que se hizo para el período t (F_t). La constante de suavizado que nos dan es de 0.2, puede tener un valor de entre 0 y 1.

No debemos olvidar, que cuando se calcula el primer pronóstico, a alfa se le asigna el valor de 1 porque no se cuenta con un pronóstico previo y no puede emplearse el término de $(1-\alpha)F_t$.

Nuevamente reproduciremos la tabla, para ir anotando los pronósticos correspondientes.

Período	Semana	Demanda	Pronóstico $F(t+1)$ $\alpha = 0.2$
1	Julio 3	50	-
2	Julio 10	65	50
3	Julio 17	63	53
4	Julio 24	58	56
5	Julio 31	66	57
6	Agosto 7	?	59

Ahora, calcularemos los pronósticos, usando la fórmula de suavizamiento exponencial:

$$F(t+1) = \alpha X_t + (1-\alpha)F_t$$

Sustituyendo, tenemos:

$$F(\text{julio } 10) = (1)(50) + (1-1)(0) = 50$$

$$F(\text{julio } 17) = (0.2)(65) + (1-0.2)(50) = 13 + 40 = 53$$

$$F(\text{julio } 24) = (0.2)(63) + (1-0.2)(53) = 13 + 43 = 56$$

$$F(\text{julio } 31) = (0.2)(58) + (1-0.2)(56) = 12 + 45 = 57$$

$$F(\text{agosto } 7) = (0.2)(66) + (1-0.2)(57) = 13 + 46 = 59$$

La demanda pronosticada para el 7 de agosto de la revista Sports Illustrated es de 59 unidades.

ANALISIS DE LA TENDENCIA.

La American Cable TV quiere pronosticar la demanda de televisión por cable para años futuros. Esta opción de cablevisión proyecta películas recientes y otros eventos especiales y su aceptación ha ido creciendo en la comunidad de Carlton. En seguida se muestran los datos sobre el número de suscriptores desde que se introdujo.

Año	Número de Suscriptores
1975	310
1976	390
1977	420
1978	430
1979	450
1980	460

Con el método de análisis de la tendencia, pronostíquese el número de suscriptores en 1981 y 1982.

S O L U C I O N

El enfoque matemático para el análisis de la tendencia lineal emplea la ecuación de la línea recta: $y=a+bx$, donde (y) es el valor pronosticado, (a) es la ordenada en el origen (intercepción de la recta con el eje vertical), (b) es la pendiente de la línea y (x) el período para el que se prepara el pronóstico. Los valores de (a) y (b) se encuentran con el método de mínimos cuadrados, y las ecuaciones son las siguientes:

$$b = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} ; \quad a = \frac{\sum y}{N} - \frac{b \sum x}{N}$$

Para emplear estas ecuaciones debe realizarse una tabla que contenga todos estos datos. Primero se calcula el valor de (b) y después se sustituye en la ecuación de (a) para encontrar su valor.

Una vez que se tienen estos dos valores (a y b), solo se sustituye (insertar) el valor del período que deseamos pronosticar, en el siguiente modelo de pronóstico:

Pronóstico t = valor de a + valor de $b(t)$;

donde (t) es el período a pronosticar.

En seguida formamos la tabla para empezar a resolver el problema (página siguiente).

Una vez obtenidos los datos anteriores calculamos el valor de b:

$$b = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{(6)(9,080) - (21)(2,460)}{(6)(91) - (21)^2} = \frac{54,480 - 51,660}{546 - 441} = \frac{2,820}{105} = 26.8$$

Período	Demanda		
X	Y	XY	X ²
1	310	310	1
2	390	780	4
3	420	1,260	9
4	430	1,720	16
5	450	2,250	25
6	460	2,760	36
<hr/>			
$\Sigma X = 21$	$\Sigma Y = 2,460$	$\Sigma xy = 9,080$	$\Sigma X^2 = 91$

Sustituimos b en la fórmula de a para calcular el valor de esta última:

$$a = \frac{\Sigma Y}{N} - \frac{b \Sigma X}{N} = \frac{2,460}{6} - \frac{(26.8)(21)}{6} = 410 - 93.8 = 316.2$$

Por lo tanto, el modelo de pronóstico es:

$$\text{Pronóstico } t = 316.2 + 26.8(t)$$

Para los pronósticos de 1981 y 1982, solo insertamos el valor de los — períodos, los cuales son 7 y 8 respectivamente.

$$\text{Pronóstico}_7 = 316.2 + 26.8(7) = 504$$

$$\text{Pronóstico}_8 = 316.2 + 26.8(8) = 531$$

Concluimos que el pronóstico para 1981 y 1982 de suscriptores de cablevisión es de 504 y 531 respectivamente.

CORRELACION.

Para explicar el método de correlación aplicado a los pronósticos, lo haremos por medio de un ejemplo. Supóngase que se disponen de los regis—

tos anuales de venta de dos compañías, y estos registros en unidades son los siguientes.

Año	VENTAS ANUALES	
	(miles de unidades)	
	Cía. Alfa	Cía. Beta
1	15	13
2	16	17
3	17	16
4	18	16
5	19	21
6	20	20
7	21	7

Con estos datos, determinar si existe correlación entre las ventas de estas dos compañías y el pronóstico para la Cía. Beta en el año siguiente (7).

S O L U C I O N

Formaremos la siguiente tabla calculando los valores que nos permitan determinar el coeficiente de correlación y el pronóstico para la Cía. Beta.

Sabemos que:

$$X' = X - \bar{X}$$

$$Y' = Y - \bar{Y}$$

Para lo cual calculamos:

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{105}{6} = 17.5$$

$$\bar{Y} = \frac{\Sigma Y}{N} = \frac{103}{6} = 17.2$$

	Cía. Alfa	Cía. Beta					
Año	X	Y	x'	y'	x' ²	y' ²	x'y'
1	15	13	-2.5	-4.2	6.25	17.60	10.5
2	16	17	-1.5	-0.2	2.25	0.04	0.3
3	17	16	-0.5	-1.2	0.25	1.44	0.6
4	18	16	0.5	-1.2	0.25	1.44	-0.6
5	19	21	1.5	3.8	2.25	14.44	5.7
6	20	20	2.5	2.8	6.25	7.84	7.0
7	21	?					
Σ's	105	103	0	-0.2	17.50	42.80	23.5

Una vez formada la tabla anterior, determinamos el coeficiente de correlación.

$$R = \frac{\Sigma X'Y'}{\sqrt{\Sigma(X'^2)\Sigma(Y'^2)}} = \frac{23.5}{\sqrt{(17.5)(42.8)}} = \frac{23.5}{27.4} = 0.86$$

Este resultado nos indica que si existe correlación entre las ventas de

las dos compañías, y procedemos a calcular el pronóstico para la Cía. Beta con la fórmula siguiente:

$$Y' = M (X') + b ;$$

donde primero tendremos que determinar

$$M = \frac{\sum X'Y'}{\sum X'^2} = \frac{23,5}{17,5} = 1,34$$

$b = 0$, es el dato central.

Sustituyendo

$$Y' = M (X') + b$$

$$Y - \bar{Y} = 1,34 (X - \bar{X}) + 0$$

$$Y - 17,2 = 1,34 (21 - 17,5) + 0$$

$$Y = 17,2 + 1,34 (3,5) + 0$$

$$Y = 21,89$$

Concluimos que la Cía. Beta debe esperar vender 21.89 miles de unidades de su producto en el siguiente año.

5.3.4 Bajo conflicto.

JUEGO DE ESTRATEGIA PURA.

Se enfrentan dos tiendas colocadas en contraesquina en la misma intersección. Los compradores están bastante pendientes del precio y cada tienda debe decidir si cobrar un precio alto o bajo por su producto.

Si ambas tiendas ponen precios altos (o ambas bajas), cada una obtendrá un porcentaje igual del negocio. Pero si la tienda 1 pone precios altos — cuando la 2 pone un precio bajo, entonces la tienda 2 atraerá algunos clientes de la 1, con lo cual le causa cierta pérdida. De igual manera, la tienda 1 ganará una parte adicional del negocio si tiene precios más bajos que la 2.

La matriz que representa esta situación es la siguiente:

		Tienda 2	
		Alto	Bajo
Tienda 1	Alto	0	-0.2
	Bajo	+0.2	0

- Encuéntrese la estrategia máximin para la tienda 1.
- Encuéntrese la estrategia minimax para la oponente.
- ¿Es este un juego de estrategia pura? Si es así ¿cuál es el punto de silla de montar?
- ¿Cuál es el valor del juego para la tienda 1? ¿Para la tienda 2?

S O L U C I O N

Para encontrar la estrategia máximin y minimax de la tienda 1 y 2 respectivamente, reproduciremos la matriz.

		Tienda 2		Mínimo del renglón
		Alto	Bajo	
Tienda 1	Alto	0	-0.2	-0.2
	Bajo	+0.2	0	0 — máximin
Máximo de la columna		+0.2	0 — minimax	

- a) Para encontrar la estrategia máximin de la tienda 1, se seleccionan los mínimos valores de cada renglón, se comparan y se elige el mayor. En este caso es cero. Lo cual indica que la tienda 1 deba poner precio bajo a su producto.
- b) La estrategia minimax para la tienda 2, la obtenemos seleccionando el máximo valor de cada columna, los comparamos y elegimos el mínimo. Como vemos también es cero, y debe poner precio bajo a su producto.
- c) Para saber si es un juego de estrategia pura o mixta se comparan los valores de las estrategias máximin y minimax de la tienda 1 y 2 respectivamente, y si son iguales, se trata de un juego de estrategia pura. Vemos que el valor de sus estrategias es cero para las dos tiendas, por lo cual es un juego de estrategia pura; y su punto de silla de montar es precisamente cero.

- d) El valor del juego es el pago promedio recibido en cada entrada del juego. El valor del juego para la tienda 1 es el valor máximo, es decir, cero. Mientras para la tienda 2 es el negativo del valor mínimo, el cual también es cero.

JUEGO DE ESTRATEGIA MIXTA

Dos firmas dominan un mercado en particular y, de hecho, forman un duopolio. A través de los años han aprendido a restringir la competencia en los precios y a competir sólo a través de la publicidad. Cada firma está planeando introducir una nueva línea de otoño y está considerando las posibles promociones especiales. Después de considerar muchas opciones, las posibilidades se han reducido a dos: (1) una fuerte campaña publicitaria en televisión durante las horas de primacía o (2) un gran número de exhibidores de mercancía en puntos clave. El efecto sobre los porcentajes de mercado se muestra en seguida:

		Firma B	
		TV	Exhibidores
Firma A	TV	-3	4
	Exhibidores	2	-1

¿Que debe hacer cada firma?

S O L U C I O N

Primero determinaremos si es un juego de estrategia pura o mixta, iden-

tificando si tiene o no punto de silla de montar (valor máximo=valor mínimo). Sabemos que los juegos de estrategia mixta no tienen punto de silla de montar.

		Firma B		
		TV	Exhibidores	mínimo del renglón
Firma A	TV	-3	4	-3
	Exhibidores	2	-1	-1 — máximo
Máximo de la columna		2	4	
		Minimax		

Como podemos ver se trata de un juego de estrategia mixta porque no tiene punto de silla de montar, ya que los valores máximo (-1) y mínimo (2) son diferentes.

Entonces, procederemos a calcular la estrategia mixta óptima para cada una de las firmas, de la siguiente manera: (1) Determinar la diferencia de valores en cada renglón y columna, (2) Se suman estas diferencias para formar cocientes, y (3) Invertir los cocientes para determinar en que porcentaje deben emplear los jugadores cada una de sus estrategias:

		Firma B		Paso 1	Paso 2	Paso 3
		TV	Exhibid.	Diferencia	Cociente	Invertido
Firma A	TV	-3	4	4 - (-3) = 7	7/10	3/10
	Exhibid.	2	-1	2 - (-1) = 3	3/10	7/10

Paso 1	Diferencia	5	5
Paso 2	Cociente	5/10	5/10
Paso 3	Invertido	5/10	5/10

Concluimos que la firma A debe asignar su promoción de la siguiente manera: 30% a publicidad en TV y el 70% restante a exhibidores en puntos clave, mientras que la firma B debe asignar el 50% a cada una de sus estrategias; es decir, la mitad a publicidad en TV y la otra mitad en exhibidores.

Con los anteriores métodos cuantitativos, ejemplificamos la clase de problemas mercadotécnicos que se pueden resolver, si son enfocados adecuadamente.

Aunque se ha extendido el uso de la computadora y los métodos cuantitativos para tomar decisiones, la solución de problemas en el área de mercadotecnia sigue fundamentándose en la creatividad, el ingenio y habilidad analítica del gerente comercial. Sin importar cuán refinadas sean las técnicas matemáticas, el empleo que se haga de los análisis y las comparaciones será determinado fundamentalmente por el conocimiento y la habilidad de los administradores.

No obstante, los métodos cuantitativos y/o técnicas matemáticas disponen de bases adicionales para aumentar la corrección en las decisiones finales; es decir, los resultados que estos proporcionen sobre mercadotecnia, más la intuición y el criterio, constituyen una sólida base para una decisión de mercadotecnia, mientras que la intuición o los métodos empíricos pueden ser causa de decisiones equivocadas u ordinarias, de cuyos efectos no sería fácil librar la empresa para recuperar sus pérdidas de merca-

dos.

Para terminar este punto de los métodos cuantitativos, es necesario describir algunas limitaciones en su uso. Como los métodos y modelos son representaciones abstractas del mundo real, nunca deben ser considerados como el verdadero mundo en sí, ya que se puede incurrir en serias equivocaciones. Otra limitación de los métodos es el hecho de que rara vez se pueden incluir en ellos todas las variables en situaciones comerciales complejas; más aún, algunas de las variables pueden ser no cuantificables. La prueba decisiva de un método o modelo, es si resulta o no útil para proporcionar la forma de comprender una situación real. Además es conveniente — que posea cierto potencia predictivo, de manera que las decisiones relativas a los futuros cursos de acción puedan hacerse con una visión relativamente clara.

5.4 Papel de la información en la toma de decisiones.

Un cambio reciente y significativo en el mundo de los negocios es el reconocimiento de que la recopilación de información es trascendental. Puesto que la principal función de la mercadotecnia es evaluar las oportunidades — de satisfacer necesidades y los recursos para ello, el conocimiento obtenido de la información es de gran ayuda para realizar esta actividad.

Actualmente, la necesidad de información de la administración es mayor — que nunca —principalmente de mercadotecnia, ya que en última instancia, es quien delinea el curso total del negocio—. Por lo tanto, la información es

el fundamento y la fuente principal para la resolución de problemas y la toma de decisiones, que es a lo que se enfrentan los ejecutivos de mercado tecnia diariamente. No obstante, para comprender plenamente la naturaleza de la información es necesario aclarar la diferencia entre los datos y la misma información.

Los datos son considerados como insumos o resultados de un fenómeno; es decir, se trata de magnitudes, cifras o relaciones por introducir u obtener de la operación de un sistema. Los datos pueden ser también no numéricos; por ejemplo, hechos, premisas, principios, etc. Otro concepto de datos es que son susceptibles de observación directa, o componentes elementales individuales de la información. La diferencia básica entre datos e información consiste en que los datos no son útiles o significativos como tales, sino hasta que son procesados y convertidos a una forma útil llamada información. Así, la información puede definirse como el conocimiento derivado del análisis de los datos.

Ahora bien, no toda la información que reciben los administradores tiene el mismo valor; alguna es mas valiosa que otra. El valor de la información está en función de la cantidad de beneficios que obtiene la organización a través de su empleo. Entre mayor sea este beneficio, más valiosa será la información. En general, se cuenta con cuatro factores para determinar el valor de la información: (1) idoneidad de la información, (2) calidad de la información, (3) oportunidad de la información y (4) cantidad de información. En seguida describiremos cada uno de estos factores.

La idoneidad de la información se define en términos de qué tan relevante es la información para la situación de toma de decisiones en que se en-

cuenta el decisor. La información apropiada es relativamente útil para la situación de toma de decisiones a la que se enfrenta el administrador. Contrariamente, una información relativamente inapropiada es de poca utilidad para la situación que afronte el tomador de decisiones. Por regla general, a medida que la idoneidad de la información aumenta, el valor de dicha información es también mayor.

El segundo factor para determinar el valor de la información es la calidad de la misma. La medida en que la información representa la realidad se llama calidad de información. Entre más aproximadamente se represente la realidad por la información, mayor será la calidad y el valor de la misma. Generalizando, entre mayor sea la calidad de información proporcionada a los tomadores de decisiones, mejor preparados estarán para realizar decisiones adecuadas y mayor será la probabilidad de que las empresas tengan éxito a largo plazo.

La oportunidad de información es el grado en el cual la recepción de la información permite tomar decisiones de tal forma que la organización puede obtener algún beneficio de poseer tal información. Si la información es recibida por los tomadores de decisiones en un punto en el que pueda ser empleada con ventaja para la organización, la información es oportuna. Pero, si la información es recibida cuando no puede ser usada con ventaja para la empresa, la información es inoportuna o inútil.

El último factor determinante del valor de la información es la cantidad de información; y es el monto de información con que cuenta el ejecutivo relacionada con la toma de decisiones. Antes de tomar una decisión, el decisor debe evaluar la cantidad de información que posea relacionada con

la decisión a tomar. Si la considera insuficiente, de ser posible deberá reunir más información antes de tomar la decisión. Si juzga que la información es suficiente, puede sentirse preparado para tomar la decisión.

Como podemos ver, varios factores influyen en el valor de la información, o bien, en el grado de beneficios que esta pueda aportar a la organización. Para maximizar el grado de este beneficio, la administración debe fomentar la generación, la distribución y el uso de información que sea apropiada, de alta calidad, oportuna y en cantidad suficiente. El seguir este lineamiento general garantizará la disponibilidad de los recursos importantes para tomar decisiones.

Concluyendo, la información que reciben los ejecutivos es determinante en la toma de decisiones administrativas, lo cual determina qué actividades serán ejecutadas en la empresa, y esto a su vez determinará el éxito o fracaso de la organización.

CONCLUSIONES

La mercadotecnia es todo un sistema de actividades mercantiles, diseñado para planear, fijar precios, promover y distribuir bienes y servicios - que satisfagan las necesidades de clientes actuales y potenciales. Una característica importante para llevar a cabo estas funciones, es el proceso de solución de problemas y toma de decisiones, porque los problemas que se presentan en esta área son diversos y abundantes. Sin embargo, esto no es tan sencillo como pudiera parecerlo, ya que una decisión empresarial, al ser realizada entre alternativas en un ambiente de constante cambio, no debe hacerse a la ligera, sino tomando en cuenta todos los factores que influyen en la misma; así como las posibles consecuencias que pudieran presentarse al efectuar una mala decisión.

Por lo señalado anteriormente, el propósito que persigue el presente - trabajo de investigación - como ya fué señalado anteriormente-, es el estudio de algunas bases para una adecuada toma de decisiones, llegando a las siguientes conclusiones:

- La toma de decisiones no debe ser concebida como el acto final de elegir entre alternativas, sino más bien, como todo un proceso que define y explora las muchas alternativas de decisión; mismas que preceden a la acción final de elegir tal o cual alternativa.

- No debemos confundir la toma de decisiones con la solución de problemas, porque no es lo mismo, aunque ambas mantengan una estrecha relación. La solución de problemas es la búsqueda de respuestas a una pregunta, mientras las decisiones están comprendidas en todo este proceso.

- El método científico representa un enfoque efectivo para la solución de problemas comerciales; aunque existen diferencias importantes entre la toma de decisiones en el comercio y la investigación en las ciencias — biológicas y químicas. Es el procedimiento más antiguo, explícito y objetivo para resolver problemas; surgido de la experiencia práctica de — varios científicos como una guía general de acción, sujeta a la interpretación del usuario.

- A pesar de contar con métodos cuantitativos para tomar decisiones, la — solución de problemas de mercadeo continúa dependiendo de la experiencia, creatividad y habilidad analítica del ejecutivo. Estas técnicas ma temáticas, aún siendo muy refinadas, no son capaces de proporcionar por sí solas, la mejor solución a un problema. Sin embargo, los métodos — cuantitativos proporcionan bases adicionales para aumentar la corrección de las decisiones finales.

- La mayoría de las decisiones en mercadotecnia se toman bajo las condiciones de riesgo y certidumbre, porque se cuenta con cierta información o los medios para obtenerla, de cualquier problema que pudiera presentarse. Esta información permite predecir que tan probables serán las — consecuencias si elegimos algún curso alternativo de acción. Es muy difícil que el ejecutivo se encuentre en completa incertidumbre, ya que — siempre existe información de alguna u otra manera que le permita tener mejores bases para una buena toma de decisiones. Por esto, de los métodos cuantitativos estudiados los que tienen mayor aplicación e importanu

cia, son los pronósticos de venta, punto de equilibrio y la matriz de pagos.

- Pronósticos de venta. Los ejecutivos de comercialización necesitan — pronósticos de ventas futuras para tomar decisiones sobre precios, — contratación, promoción y distribución. Estos pronósticos también son de utilidad para los gerentes de producción y finanzas.
 - Punto de equilibrio. Proporciona al hombre de empresa una comprensión rápida del ingreso sobre ventas, costos y utilidades, y la forma en — que están relacionados con distintos volúmenes de producción y ven— tas. Su objetivo es identificar el nivel de operaciones en que no — existen ni pérdidas ni ganancias.
 - Matriz de pagos. Otorga una estructura organizada para analizar situa— ciones probabilistas (bajo riesgo) en las que se debe seleccionar una sola alternativa de decisión entre un conjunto de ellas. Su componen— te principal es el concepto de valor esperado, el cual indica lo que— "en promedio pasaría" si se repitiera una y otra vez la misma situa— ción de toma de decisiones.
- Los métodos cualitativos confían principalmente en el juicio de exper— tos, al no contar con datos para llevar a cabo un análisis de la situa— ción. Se basan en un juicio subjetivo y son menos precisos que los méto— dos cuantitativos; por esto, los métodos que se utilizan con mayor fre— cuencia son estos últimos.
- El sistema de información de mercadotecnia (SIM) es otra herramienta im

portante de la gerencia para cumplir eficazmente su función. Su diseño es para generar y procesar información útil, que sirva de apoyo a los tomadores de decisiones en: fijación de precios, publicidad, política de nuevos productos, esfuerzos del personal de agentes vendedores y otros asuntos correspondientes al área de la mercadotecnia. Es indispensable contar con un sistema de información, porque el tamaño y complejidad de las organizaciones actuales así lo exige, por su creciente necesidad de comunicación, ya que la información es el fundamento y la fuente principal para la solución de problemas y toma de decisiones, que en última instancia es a lo que se enfrentan los ejecutivos de mercadotecnia diariamente.

- La investigación de mercados se encarga de transmitir información de lo que sucede en el mercado, a la alta dirección; con el fin de que esta tome el mejor curso de acción en un determinado problema, y con esto evite en lo posible, incurrir en riesgos innecesarios en la toma de decisiones.

BIBLIOGRAFIA.

MERCADOTECNIA

Conceptos y Aplicaciones

Charles D. Schewe

Editorial McGraw-Hill

1a. Edición. México 1986

Fundamentos de MERCADOTECNIA

William J. Stanton

Editorial McGraw-Hill

3a. Edición. México 1985

DIRECCION DE MERCADOTECNIA

Análisis, planeación y control

Philip Kotler

Editorial Diana

3a. Edición. México 1984

METODOS CUANTITATIVOS PARA LA TOMA

DE DECISIONES EN ADMINISTRACION

Charles A. Gallagher

Editorial McGraw-Hill

1a. Edición. México 1986

INTRODUCCION A LA INVESTIGACION
DE MERCADOS

Alfredo López Altamirano

Editorial Diana

1a. Edición. México 1984

ADMINISTRACION MODERNA

Samuel C. Certo

Editorial Interamericana

2a. Edición. México 1986

SISTEMAS DE INFORMACION BASADOS EN
COMPUTADORAS PARA LA ADMINISTRACION MODERNA

Robert G. Murdick

Editorial Diana

1a. Edición. México 1979

INTRODUCCION A LA TEORIA DE LAS DECISIONES
CON APLICACIONES A LA ADMINISTRACION

Jean Paul Rheault

Editorial Limusa

1a. Edición. México 1974

TEORIA DE DECISIONES Y SISTEMAS DE
INFORMACION

William T. Greenwood

Editorial Trillas

1a. Edición. México 1978

INVESTIGACION DE MERCADEO

Paul E. Green

Editorial Prentice/Hall Internacional

1a. Edición. Colombia 1978

INVESTIGACION EN MERCADOTECNIA

Sistemas de Información y toma
de decisiones

Bertram Schöner

Editorial Limusa

2a. Edición. México 1987