

Teoría y modelos en los pronósticos de ventas

Profesor JAMES G. HAUKE

B. A. - M. B. A. - P. H. D. en Economía y Administración de Negocios, University of Michigan, Ph, U.S.A.

Profesor de Mercadotecnia y Logística de Distribución; asesor permanente del Centro de Investigaciones. Miembro de la Misión Técnica, se encuentra en Medellín desde Febrero de 1965. Ha sido director de diversos proyectos de investigación y asesor de varias empresas en Medellín y Bogotá. También ha dictado seminarios en Incolta.

Mucho se les oye decir a los académicos acerca de cómo debería manejarse el país, pero muy poco respecto a cómo administrar una empresa de negocios. A veces pienso que esto resulta parcialmente del hecho de que es difícil probar lo incorrecto de los puntos de vista amplios; pero cuando una persona se ocupa de los aspectos administrativos de los negocios, todo el mundo de los negocios, incluyendo los administradores de planta, está listo a criticar sus ideas. Además estos hombres conocen su propio negocio mejor que otros, y también saben lo prácticas que son cualesquiera sugerencias que reciban, con respecto a los procedimientos que ellos debieran seguir.

A pesar de lo importante que es una visión macro, ello no justifica el actual descuido de los problemas reales de los negocios desde el punto de vista de la dirección. La última debería ser en realidad la orientación fundamental en una facultad de negocios, y en la Escuela de Administración y Finanzas en especial. El efecto que un estudio micro pueda tener sobre la productividad y sobre el desarrollo económico a largo plazo, está fuera de discusión.

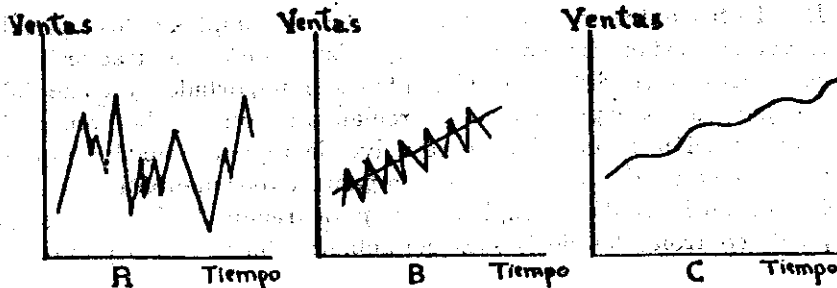
En este artículo trataré uno de los mayores problemas administrativos que enfrentan los negocios: el pronóstico de ventas. Con ello espero hacer al menos una pequeña contribución al mejoramiento del conocimiento de un campo que es punto céntrico para el proceso completo de planeación de los negocios, y el cual ha desconcertado a los hombres de negocios desde el comienzo del intercambio y del comercio.

Por supuesto no es factible ni deseable, intentar cubrir el campo completo de pronósticos de ventas en un artículo de revista. En lugar de ello, se pondrá énfasis sobre algunos de los métodos más nuevos que aún no se han abierto camino en los libros de texto y en un intento por clarificar los métodos antiguos. Además, hay necesidad de presentar y organizar los modelos elementales, que han llegado a ser confusos en el material escrito hasta la fecha. La construcción de modelos seguramente llegará a ser más importante a medida que el conocimiento avanza en el campo de los pronósticos, y que el computador gana una posición en la industria colombiana.

PRECISION DEL PRONOSTICO

Algunas firmas son capaces de pronosticar las ventas con una relativa exactitud, mientras que esta precisión es casi imposible de lograr en otras empresas. Es conveniente mirar primero los factores que explican tales resultados divergentes. Además del método utilizado, los siguientes factores son importantes:

La Naturaleza de las Fluctuaciones de la demanda: Si la demanda de los productos de la compañía flutúa amplia y radicalmente, las predicciones exactas son generalmente difíciles de lograr. En contraste, es mucho más fácil tratar con una demanda relativamente estable. Aquí deberían reconocerse varias clases diferentes de patrones: La gráfica A, que se muestra a continuación, indica un tipo que lleva a pronósticos inexactos.



El patrón de demanda en la gráfica B, en contraste, fluctúa radicalmente, pero en una forma regular. En consecuencia tanto los pronósticos a largo plazo como los a corto plazo pueden producir resultados confiables, suponiendo que el futuro continúa como ha sido el pasado. Lo mismo es cierto para C, que muestra a la vez regularidad y una estabilidad relativa.

Hay muchas fuerzas causantes de la naturaleza del patrón de demanda. Los productos de precio alto que son reparables y durables, generalmente tienen un patrón menos regular del que tienen aquellos de características opuestas. Los productos que tienen alto grado de sensibilidad al ingreso, o aquellos cuya compra puede ser fácilmente pospuesta o caen en la misma categoría. Prescindiendo de las causas, sin embargo, subsiste el hecho de que la exactitud del pronóstico y los patrones de demanda están correlacionados.

Influencia relativa de los determinantes incontrolables de las ventas: Un determinante controlable de las ventas es aquel cuya calidad y cantidad pueden ser controladas por la administración. Son ejemplos, la propaganda, el precio, la ubicación de la compañía y otros elementos semejantes. Un determinante incontrolable es aquel que no puede ser controlado por la gerencia, como el clima, el crecimiento de la población y la competencia. Ambas clases pueden ejercer influencia sobre las ventas; sin embargo, algunas firmas encuentran más importante la primera clase que la segunda; cuando se da esta característica, la exactitud de los pronósticos tiende a ser más alta.

Tomemos como ejemplo aquellas firmas de que tanto he oído hablar en la economía colombiana "que pueden vender todo lo que pueden producir". Estas firmas están enfrentadas a poca competencia y a un tamaño de mercado que es mucho mayor que la capacidad de producción. Bajo estas condiciones, la firma puede usar la capacidad de producción como el pronóstico de ventas. De este modo ellos pueden controlar las ventas actuales por medio de la cantidad que producen, y, como consecuencia, sus pronósticos son relativamente precisos.

En el otro extremo está el productor de implementos agrícolas cuyas ventas están correlacionadas con las ventas de tractores. Todos los tractores vendidos en Colombia son importados y como tales están sujetos a los caprichos de las reglamentaciones gubernamentales sobre importación. Si el gobierno resuelve de repente impedir importaciones adicionales de tractores, la compañía experimentará una caída precipitada en la venta de implementos para tractor. Si bien la compañía puede controlar las decisiones del gobierno hasta cierto punto, este

último aspecto es fundamentalmente incontrolable. A causa de esto el pronóstico de ventas es precario.

Debe hacerse énfasis en el hecho de que es importante la habilidad para pronosticar la magnitud y el efecto del determinante. Esta habilidad depende no sólo de si la fuerza puede ser controlada, sino también, de si se pueden obtener datos acerca de ella y del grado y la naturaleza de su variación a través del tiempo.

La Novedad del Producto: Para los productos que están establecidos en el mercado existe la experiencia de las ventas pasadas, que es útil en la estimación de las ventas futuras. Los productos nuevos, en contraste, no siempre tienen esa ventaja, lo que significa que el pronóstico es más difícil. Aún así, debe reconocerse que hay grandes variaciones. En algunos casos la gerencia está relativamente segura de que el producto será aceptado por el mercado, y pueden hacerse predicciones razonablemente buenas por medio del uso de datos sobre la población y sobre el ingreso. También en el caso de productos establecidos, la experiencia de ventas pasadas puede significar muy poco, puesto que el futuro no se comporta necesariamente como el pasado.

Aún más, la experiencia pasada de otros puede existir, aunque el producto sea nuevo para la firma. Los competidores pueden haber estado desarrollando el mercado durante años, caso en el cual el problema es determinar qué parte del mercado puede esperar conseguir la compañía.

Un productor químico de Medellín que ha tenido una rata alta de introducción de nuevos productos, utiliza los datos de importación como una base para estimar las ventas. Asumiendo que ningún otro productor del bien existía en Colombia estas estadísticas revelan el tamaño presente del mercado. Las experiencias pasadas en la introducción de otros nuevos productos proporcionan las bases para estimar las ventas del presente artículo.

Las estadísticas de importación son también útiles en el caso de "Sustitución de Importaciones". Aquí se aumentan las barreras arancelarias para evitar la competencia extranjera, en cuyo caso una firma colombiana recientemente establecida puede tomar el volumen previo de importaciones como una base para sus pronósticos. Este enfoque debe tener en cuenta las diferencias que pueden existir entre la firma colombiana y la firma extranjera con respecto al producto, precio y otros determinantes controlables de las ventas.

Otros Factores: Hay una miríada de otros factores que explican el grado de precisión posible en los pronósticos de ventas. En general las

predicciones a corto plazo, son más fáciles que las a largo plazo, en parte porque la probabilidad de cambios inesperados en los principales determinantes de la demanda es más baja a corto que a largo plazo. Además, simplemente es más difícil prever el comportamiento de estas fuerzas en un futuro distante.

Debiera también hacerse énfasis en la habilidad de predecir la magnitud de los determinantes de la demanda, en vista de la posibilidad de medirlos cuantitativamente o de obtener datos precisos sobre su comportamiento pasado. Es extremadamente difícil predecir una fuerza tan nebulosa como las actitudes del consumidor, mientras que es más fácil predecir el número de hijos que entrarán a 5º año de primaria a las escuelas colombianas en el próximo año. Una empresa que vende cuadernos y productos de papel para propósitos de estudio, usa los datos sobre matrículas como una base para pronosticar las ventas de los productos de papel. Esto quiere decir que puede obtenerse información sobre un determinante importante, lo que facilita considerablemente el problema de predicción.

DELINEACION DE LOS DETERMINANTES DE LAS VENTAS

El punto de partida en un pronóstico de ventas debiera ser un análisis de aquellas fuerzas que determinan las ventas para la compañía. Básicamente todas las ventas de la compañía se derivan del número de consumidores en el mercado, su habilidad para comprar, y su disposición para comprar. Aún la demanda de bienes industriales depende en último término del consumidor final. La demanda en las tiendas minoritarias locales repercute a través de la economía, reflejando en último término su efecto sobre los productos de acero, productores de herramientas, operadores de las minas y otros que pueden no tener nada que ver con la venta al consumidor final.

En consecuencia, un análisis de las fuerzas amplias del mercado que influyen la cantidad y la calidad de la demanda del consumidor, es un punto de partida razonable. Estas fuerzas incluyen el crecimiento de la población, la tendencia en su dispersión geográfica, su distribución por edades, tendencia de ingresos en el mercado, cambios en la distribución de los ingresos y todas las demás fuerzas amplias que pueden tener un efecto sobre las compras de los consumidores. Con un entendimiento de estas variables del mercado, el analista pone las bases para una clase de investigación más específica.

Aún más, el enfoque consiste en pasar de lo amplio a lo específico, esto es, de los determinantes amplios a las fuerzas más específicas que

influyen la demanda por el producto de la compañía: de la demanda general para todos los bienes y servicios en la economía a la demanda por el producto de la industria, y luego a la demanda por el producto de la compañía.

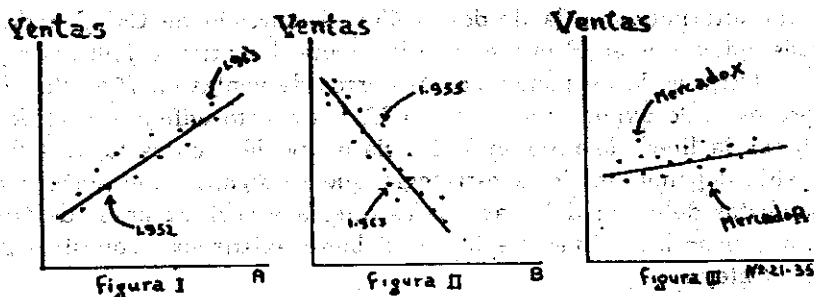
Estrategia del mercadeo y de la distribución: Toda vez que las ventas se afectan por la estrategia de mercadeo seguida por la compañía los pronósticos deberían reflejar esta estrategia. Para ilustrar, tomemos la compañía "X", un productor de ponqués, que vende 10.000 unidades diarias en los mercados de Bogotá y Medellín. Las ventas de Bogotá aumentan rápidamente hasta 1965, cuando súbitamente se nivelan. La evidencia indica que pudiera haberse alcanzado el potencial del mercado, ya que la compañía está vendiendo cerca de un (1) ponqué por semana y por familia en esta área.

Una alternativa es la de desarrollar el mercado de Cali, donde un análisis indica que en el primer año las ventas llegarían a 7.000 ponqués diarios. Otra, es la de poner más esfuerzos de ventas en Medellín. Una tercera es la de exportar a los EE. UU. Un cuarto enfoque es el de diversificar la línea de productos. Es claro que las ventas futuras de la compañía dependerán de la estrategia que se siga, lo que sugiere que los analistas debieran delinear una estrategia específica antes de tratar de pronosticar las ventas. De hecho, debiera existir un pronóstico para cada estrategia.

Asumiendo que la compañía decide que la mejor alternativa es la de desarrollar el mercado de Cali, la experiencia en Bogotá y en Medellín sería útil para predecir las ventas. Obteniendo datos sobre población, competencia, disposición de la gente para aceptar nuevos productos, y otras variables pertinentes, la experiencia en otros mercados podría ser sensiblemente ajustada.

Determinantes secundarios de las ventas: Los determinantes secundarios son fuerzas que causan ventas, pero que se derivan de determinantes más básicos. El productor de implementos agrícolas de Medellín, mencionado previamente, encuentra que las ventas de tractores están correlacionadas con su propio producto, aunque la venta de tractores no es la causa básica de las ventas de implementos. Más bien, factores tales como el nivel de precios de la caña de azúcar, el nivel de ingresos de los agricultores, y otros factores que causan la necesidad de implementos, son más básicos. Pero todavía el fenómeno de las ventas de tractores puede ser útil para propósitos de pronósticos, dependiendo de un número de consideraciones.

Para descubrir tales relaciones, la técnica del diagrama de puntos dispersos es útil. Esta técnica consiste en obtener datos a través del tiempo sobre las ventas de la compañía y alguna otra variable que se cree puede ser un determinante de las ventas. Las dos series de datos pueden ser colocados en un diagrama de puntos dispersos para descubrir si en realidad están relacionadas. Las figuras 1-3 muestran 3 tipos posibles de relaciones. La fig. 1 indica una relación positiva que significa que a medida que la magnitud de la variable A aumenta, las ventas de la compañía aumentan también, así que construyendo una línea de "relación promedio" para los datos, y obteniendo información sobre la magnitud futura de B, puede ser posible un pronóstico razonablemente preciso. Lo mismo es cierto si uno descubre una relación negativa, como se indica en la figura 2.



Uno de los problemas básicos en el uso de la correlación en los pronósticos, es el de diseñar un método por medio del cual se haga innecesaria una predicción de los determinantes de las ventas. Si, como en la figura 1 y 2, se descubre una correlación entre las ventas y la variable independiente en el mismo punto, en el tiempo, entonces para que sea útil en el pronóstico, la variable independiente debe predecirse antes de que sea posible hacer un pronóstico de las ventas. Esto puede disminuir su utilidad, dependiendo de la precisión con que la variable independiente pueda ser predicha.

La figura 3, en contraste, revela una relación entre las características de edad de la población y las ventas de la compañía por territorio, en el mismo punto en el tiempo. Así, si la compañía desea pronosticar las posibilidades de ventas en un nuevo territorio, podría obtener datos sobre las características de edad de la gente en el territorio y aplicar la correlación descubierta como un modo de pronosticar las ventas. Si bien el resultante estimativo de las ventas implicaría un período de tiempo,

hay considerablemente menos necesidad de pronosticar las características de edad en el nuevo territorio. Más bien, los datos existentes sobre la presente distribución de edades podrían usarse.

Otra técnica con una utilidad mucho más generalizada, es la de descubrir los determinantes de la demanda cuyo cambio causaría un cambio en las ventas en un punto más tarde en el tiempo. Tomemos por ejemplo el productor de cemento que obtiene los datos que se muestran en la Tabla 1. La construcción de un diagrama de puntos dispersos que relacione las ventas mensuales con el número de contratos de construcción adjudicados en el mismo mes, revela muy poca o ninguna correlación. (Figura 4). Sin embargo, cuando las ventas se relacionan con el número de contratos de construcción adjudicados dos meses antes, se revela una correlación muy clara (2). La construcción de una línea de regresión para estas observaciones capacita al productor para pronosticar las ventas dos meses después, obteniendo el número de contratos adjudicados durante el presente mes.

TABLA I

Ventas y Contratos de Construcción por Mes

Mes	Contratos de Construcción	Ventas
Enero	10	300
Febrero	20	275
Marzo	15	100
Abril	25	200
Mayo	28	150
Junio	17	275
Julio	10	290
Agosto	20	150
Septiembre	25	50
Octubre	13	160
Noviembre	7	225
Diciembre	5	75

Ventas

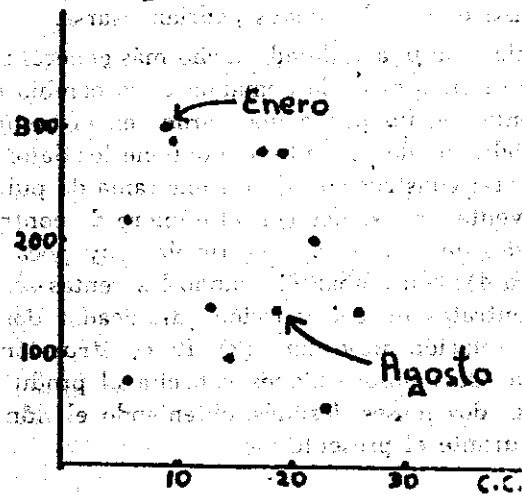


Figura 4

Ventas

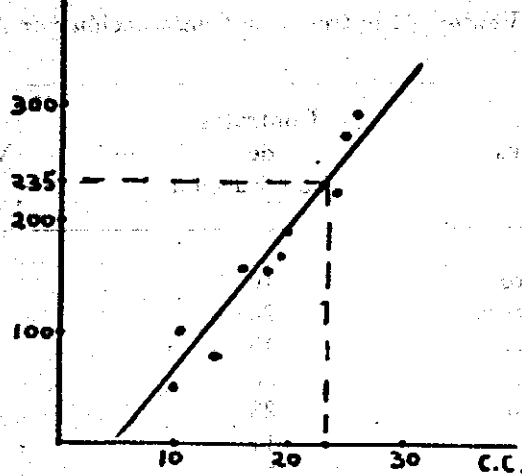


Figura 5

Así, supongamos que durante Noviembre del presente año la administración encuentra que se han adjudicado 23 contratos de construcción en un mercado en particular. Extendiendo una línea vertical del eje horizontal (en el número 23) a la línea de regresión, y extendiendo lue-

go una línea horizontal al eje vertical encontramos que el mejor estimativo de las ventas en Enero es 235.

Obviamente las relaciones de "adelanto-atraso" son útiles para pronósticos únicamente en el período de tiempo para el cual se establece la relación —en el caso presente 2 meses. No será de ninguna ayuda en pronósticos para períodos de tiempo mayores y menores. Consecuentemente la administración podría verse forzada a confiar en los pronósticos de las variables independientes como un modo de predecir las ventas para otros períodos de tiempo.

MODELOS DE EXTRAPOLACION

La extrapolación es un modo de predicción que confía en alto grado en las experiencias pasadas de ventas y las utiliza como una base para estimar lo que sucederá en el futuro. La forma más simple y usual es la de dibujar un diagrama que muestre las ventas en un período largo de tiempo, aplicar una línea de relación promedio por procedimientos estadísticos y extender esta línea al futuro. Suponiendo que el futuro se comporta más o menos de acuerdo con el pasado, la extrapolación constituye un estimativo razonable de las ventas futuras. Además, el analista podría construir límites máximos y mínimos trazando líneas paralelas en cada lado de la línea de relación promedio, lo que indica el área de mayor desviación con respecto al promedio. Estas se usan luego para desarrollar un rango dentro del cual se espera que caigan las ventas futuras.

La extrapolación es una técnica bastante precaria toda vez que asume que el futuro se comportará como el pasado. Al mismo tiempo puede proporcionar buenos resultados cuando se usa con cuidado. La variedad descrita arriba es generalmente más útil para predicciones de largo alcance que para las de corto, ya que la línea de relación se construye de acuerdo a las ventas a largo plazo. Una considerable variación en las ventas a corto plazo existe en torno a la línea de regresión.

Otra forma de extrapolación de largo alcance que no es tan bien reconocida pero que parece ser más fundamental, consiste en *extrapolar los determinantes de las ventas*. Esto puede ilustrarse con referencia a las prácticas de pronósticos de una compañía de servicios públicos (3). Aquí se encuentra que las ventas (en pesos) de electricidad en el mercado de servicios, depende del crecimiento de la población en el mercado, el precio por kilovatio hora de electricidad, el número de casas que usan electricidad, y la propensión de cada casa a usarla. Los dos últimos de-

terminantes pueden medirse por el número de contadores en el mercado y la razón de kilovatios-hora a contadores. Esto quiere decir que cuando uno determina la tendencia de la razón entre el número de contadores y la población total en el mercado, se obtiene un indicativo del porcentaje de todas las casas que usarán electricidad en el futuro. Así mismo, la tendencia de la razón de kilovatios-hora a contadores, es indicativa con relación a la propensión futura a consumir electricidad por parte de la habitación promedio.

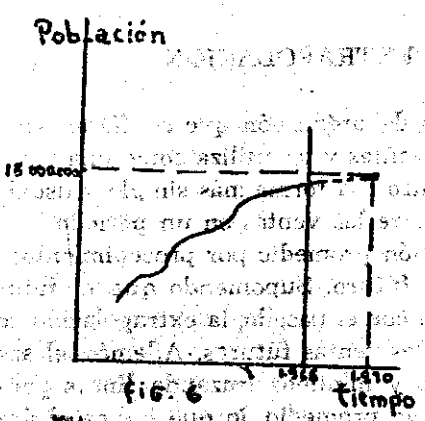


FIG. 6

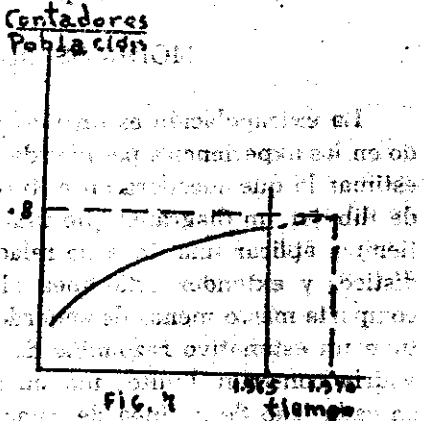


FIG. 7

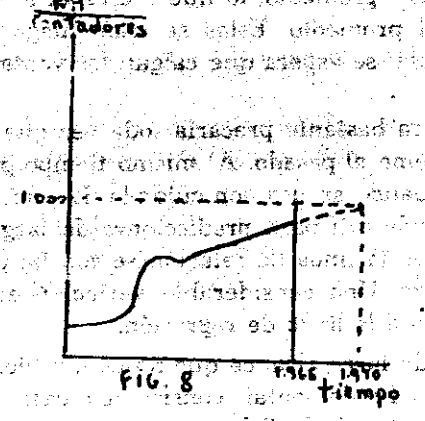


FIG. 8

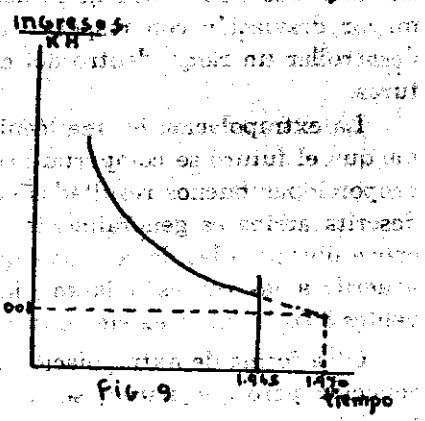


FIG. 9

En las figuras 6-9 cada una de estas variables ha sido trazada gráficamente a través del tiempo, y extrapoladas hasta 1970. Una vez que se llevan a cabo las extrapolaciones, el pronóstico de ventas en pesos se obtiene por el siguiente procedimiento:

$$\begin{aligned} \text{Ventas, 1970} &= \left[\frac{\text{Población}}{1} \right] \left[\frac{\text{Contadores}}{\text{Población}} \right] \left[\frac{\text{K H}}{\text{Cont.}} \right] \left[\frac{\text{Ing.}}{\text{K H}} \right] \\ &= (15.000.000) (.8) (1000) (.001) \\ &= \$ 12.000.000 \end{aligned}$$

Extrapolación de corto alcance: Hay también un número de aplicaciones de la extrapolación en el pronóstico de ventas a corto plazo. Tal vez el más ampliamente usado es el que se conoce como correlación serial. Esta técnica tiene una serie de variaciones, una de las cuales es utilizar las experiencias en el año anterior como una base para pronosticar las ventas por trimestre en el presente año. El modelo básico es como sigue: (4)

$$V_{q+1} = (V_{q-3}) \left[\frac{V_q}{V_{q-1}} \right]$$

Donde V_{q+1} es el pronóstico de ventas para el próximo trimestre, V_{q-3} son las ventas experimentadas en 3 trimestres previos al presente (en otras palabras, en el trimestre del año pasado correspondiente al trimestre para el cual se desea el pronóstico), V_q las ventas en el presente trimestre, y V_{q-1} las ventas cuatro trimestres antes del presente (en otras palabras, en el trimestre del año pasado, correspondiente al presente trimestre de este año). Para ilustrar, supongamos que se dan las ventas trimestrales para 1964, como se indica enseguida, lo mismo que los datos para los dos primeros trimestres de 1965. El problema es obtener un pronóstico para el tercer trimestre de 1965.

Trimestre	Símbolo	Ventas	Trimestre	Símbolo	Ventas
1	V_1	100	1	V_1	125
2	V_2	200	2	V_2	250
3	V_3	175	3	V_4	--
4	V_4	133	4	V_5	--

Aplicando el modelo sugerido, el pronóstico sería:

$$V_{q+1} = (175) \left[\frac{250}{200} \right] = 218.8$$

Este modelo simplemente expresa que las ventas del próximo trimestre deberían aumentar o disminuir sobre el correspondiente trimestre del año pasado, en un porcentaje más o menos igual al aumento o disminución ocurrido en las ventas en el presente trimestre en relación con el trimestre correspondiente del año pasado. A pesar de que este es un enfoque más o menos ingenuo al pronóstico de ventas, si tiene mérito. De un lado, reconoce características estacionales de la demanda, ya que cualquier rasgo estacional se refleja parcialmente por el hecho de que las ventas futuras se estiman considerando las ventas durante el período correspondiente del año pasado. En segundo lugar, reconozca cualquier tendencia hacia arriba o hacia abajo en la demanda, de una variedad no estacional. Y en tercer lugar puede aplicarse fácil, regular y automáticamente por un empleado con o sin calculadora.

Como un modo de determinar si este modelo tiene o no utilidad en la empresa particular, uno puede aplicárselo a un período pasado para el cual tenga la compañía experiencias reales de ventas y calcular el error de porcentaje entre el pronóstico y las ventas reales. Si el error es más pequeño en promedio que el cometido por el procedimiento de pronósticos usuales, el modelo puede ser benéficamente usado para períodos futuros. Sin embargo, se deberá tratar de determinar por qué el modelo no pronostica con precisión y ajustarlo de acuerdo con esto.

Debe notarse que pueden obtenerse resultados idénticos con un modelo diferente que expresa que las ventas en el próximo trimestre comparadas con este trimestre deben cambiar por el mismo porcentaje en que cambiaron en los períodos correspondientes el año pasado. Simbólicamente:

$$V_{q+1} = (V_q) \left[\frac{V_{q-3}}{V_{q-4}} \right] = (250) \left[\frac{175}{200} \right] = 218.8$$

Sofisticación perfeccionada: Uno no necesita confiar solamente en una clase tan simple de extrapolación como la discutida arriba. Más bien el modelo puede variarse introduciendo otros factores que ayuden a colocar la experiencia pasada más de acuerdo con las condiciones presentes. Un enfoque ha sido usado con bastante éxito por un fabricante de vestidos de baño (5). El producto se vende a los minoristas que hacen los pedidos en el otoño o en el invierno para entrega en primavera. Estos pedidos iniciales se obtienen de los comerciantes antes de Abril, y más tarde durante el verano muchos de estos comerciantes hacen otros pedidos para surtir de nuevo los inventarios agotados por las compras de

los consumidores. En estas condiciones hay dos problemas de pronósticos, uno de los cuales es pronosticar los pedidos totales durante la estación inicial de ventas, y el otro, es el predecir los pedidos para reponer inventarios.

El modelo básico para pronosticar los pedidos iniciales es como sigue:

$$V = (A) \left[\frac{B}{C} \right]$$

Donde V son todos los pedidos iniciales en pesos para el período para el que se desea el pronóstico (en otras palabras, este año, en el cual se tienen ya algunas experiencias de ventas), A es el total de pedidos durante toda la estación inicial de ventas del año pasado (llamados "pedidos iniciales"), B son los pedidos experimentados hasta ahora este año (en otras palabras, los pedidos reales este año entre el comienzo de la estación de ventas y el tiempo en que se hace el pronóstico), C, son los pedidos totales experimentados durante el mismo período de tiempo el año pasado.

La similitud entre este modelo y el discutido anteriormente es estrecha. Obviamente el modelo descuida el hecho de que algunos de los clientes de la empresa que compraron el año pasado no volverán a comprar este año, y de que se añadirán nuevos clientes. La primera debilidad se corrige parcialmente introduciendo un factor de corrección que representa la proporción de los pedidos iniciales del año pasado, expresados en pesos, hechos por aquellos clientes que no se espera que compren de nuevo este año. Este factor puede estimarse por la experiencia pasada.

El hecho de que se añaden, y se seguirán añadiendo nuevas cuentas, se toma en consideración introduciendo una corrección que consiste en dividir las ventas experimentadas en dos categorías: Pedidos recibidos de cuentas antiguas y pedidos de nuevas cuentas. El modelo refinado entonces se transforma en:

$$V = (A) (X) \left[\frac{O + N}{D} \right]$$

Donde X es el factor de corrección expresado en términos de porcentaje. O son las ventas experimentadas este año de las cuentas antiguas, N las ventas experimentadas este año de nuevas cuentas, y D los pedidos experimentados el año pasado de las mismas cuentas represen-

tadas por O, y durante el mismo período de tiempo. Como se ha expresado, el modelo sofisticado toma en consideración las tres debilidades del modelo ingenuo. Esta superioridad es confirmada por los resultados reales de la experiencia de la compañía que se muestran en la Tabla II.

TABLA II

Comparación del Pronóstico de Pedidos Iniciales entre los Modelos Sofisticado e Ingenuo

(Pedidos Iniciales Reales = 100)

Método	Semanas							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Ingenuo	41.0	52.2	63.1	68.4	76.8	82.3	86.3	89.2
Sofisticado	101.8	100.3	100.2	100.3	99.1	100.6	100.3	100.1

Una vez que se pronostican los pedidos iniciales, el procedimiento es predecir los pedidos de reposición y sumar las dos predicciones conjuntamente para obtener un pronóstico general de ventas. Los pedidos de reposición varían de año a año, expresados bien en términos de pesos o como un porcentaje de los pedidos iniciales anuales, pero un porcentaje medio, calculado de los últimos años, puede ser razonablemente exacto.

Modelos basados en la demanda original: Además de los métodos generales discutidos hasta ahora, otro que se aplica a aquellas empresas que venden a firmas industriales ó a través de mayoristas y minoristas, es empezar con un pronóstico de las ventas de los clientes. Con tal que pueda encontrarse una relación estable entre las ventas de la compañía y las ventas de los clientes y con tal que sea posible una buena predicción de las ventas de los clientes, pueden hacerse pronósticos precisos para la compañía.

Una firma pequeña que vende partes y equipos a clientes más grandes y más experimentados usa este método, en parte porque sus clientes pueden pronosticar sus propias ventas con precisión. La compañía obtiene los pronósticos y los utiliza para pronosticar sus propias ventas. Para hacer esto es necesario establecer una relación entre las ventas de

los clientes y las ventas de la compañía, lo que podría hacerse por procedimientos de correlación.

El análisis del volumen en unidades es preferible al análisis del volumen en pesos particularmente cuando separa el volumen de los clientes en grupos de productos. Un cliente puede producir los artículos A, B y C, pero solamente la venta de A y B afectan la compra de la parte X, que es la parte vendida por quienes hacen el pronóstico. Esto significa que el volumen en pesos de los clientes pudiera aumentarse grandemente en algunos casos sin afectar sus necesidades del producto X.

Se sugiere también que el enfoque es algo mejor en muchos casos para obtener un pronóstico de las ventas de la industria. Las tendencias de la participación del mercado que corresponde a la compañía pueden aplicarse entonces al pronóstico de la industria para obtener un pronóstico para la compañía. El procedimiento general se sugiere en la Tabla III donde se muestra que la compañía vende a varios mercados (o industrias), A - E.

TABLA III

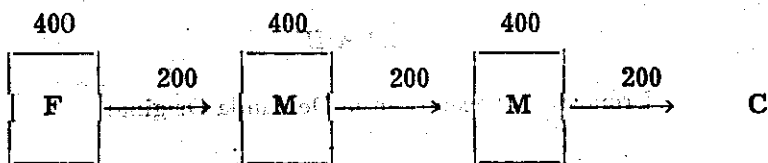
Pronósticos basados en la Demanda Original.

Mercado	Indice de uso	Pronóstico del Mercado	Pronóstico de la Industria
A	10.0	1.000	10.000
B	.5	20.000	10.000
C	1.8	2.000	3.600
D	3.0	18.000	54.000
E	20.0	5.000	100.000
Total			177.600

Para cada mercado industrial se establece un "índice de uso" que indica la razón entre la venta de una unidad por la industria particular y el número de unidades requeridas del producto X (el producto de quien hace el pronóstico) con el fin de producir esta unidad. En el caso

del mercado A, por ejemplo, cada 100 unidades del producto que vende esta industria se crea una necesidad de 1.000 unidades del producto X (10×100). El pronóstico de ventas para el próximo año hecho por esta industria se obtiene, por lo tanto, multiplicando el índice de uso (10) por el pronóstico de la industria (1.000) para llegar al estimativo de 10.000. Este procedimiento se usa para cada uno de los mercados principales y los pronósticos de ventas de todos los mercados se suman para obtener un pronóstico general de 177.600 unidades.

El principio de aceleración: Otro enfoque que empieza también con las ventas del cliente se basa en el reconocimiento del "Principio de Aceleración". Este principio expresa que un cambio dado en la demanda a un nivel cualquiera en el canal de distribución, producirá un cambio aumentado en la demanda más hacia atrás en el canal. Hay muchas explicaciones del porqué esto es cierto, pero una de las más básicas tiene que ver con la práctica de inventarios de las firmas. Tomemos por ejemplo un canal de mercadeo tal como el que se muestra enseguida:



Aquí, el fabricante está vendiendo a un mayorista que a su vez vende a un minorista, quien revende al consumidor final. El sistema está en equilibrio con una venta semanal de 200 unidades y cada eslabón mantiene un inventario promedio de 400 unidades. Esto significa que la razón de inventarios a ventas es 2, y que en esta industria en particular se considera una política de inventarios deseable.

Supongamos ahora que la demanda del consumidor cambia sobre una base relativamente permanente a 300 por semana. Si el minorista va a mantener una razón de inventario a ventas de 2, debe ahora mantener un inventario de 600 unidades en vez de 400. Para hacer esto, no solamente debe aumentar sus compras de 200 a 300 semanales en una base regular para reflejar el mayor nivel del volumen de ventas, sino que tendrá que pedir 200 unidades adicionales inicialmente con el fin de aumentar su inventario promedio de 400 a 600. Así que el minorista aumenta la demanda inicial en 300 unidades, en otras palabras, de 200 unidades semanales a una compra de 500 unidades durante el mismo período de tiempo.

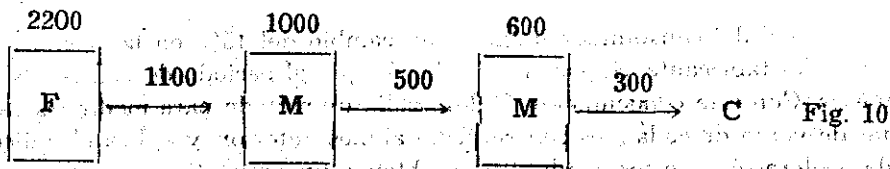


Fig. 10

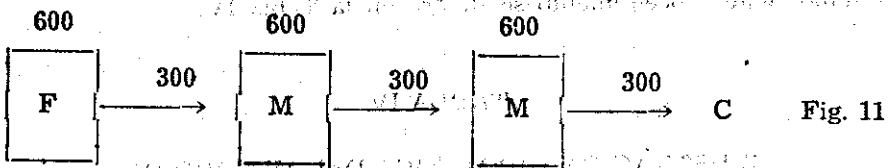


Fig. 11

Entonces el mayorista que ha estado vendiendo 200 unidades semanales encuentra ahora que la demanda aumenta de pronto a 500. Esto significa que tendrá no solamente que aumentar su compra a 500 por semana para reflejar el mayor nivel de la demanda, sino que, además, necesitará comprar 600 unidades adicionales (de 400 a 1000) para mantener una razón de inventarios a ventas de 2. Así que un aumento en la demanda de 100 (de 200 a 300) de parte de los consumidores finales indujo un aumento en la demanda de 900 (de 200 a 1.100) de parte de los mayoristas.

El grado de aceleración inicial probablemente no será tan grande como se sugiere aquí, y de cualquier manera, después de que el canal reconoce que la demanda se ha estabilizado a 300 unidades por semana, el sistema también tenderá a estabilizarse tal como se muestra en la figura 11. De otro lado el grado de aceleración podría posiblemente ser aún mayor que el que se muestra en la figura 10, si los eslabones del canal predijeran precios más altos como un resultado de los cambios en la demanda. Esta consideración es particularmente significativa en la economía colombiana donde la inflación es un problema tan grande.

El punto importante, sin embargo, es que el fenómeno de la aceleración puede reconocerse por un procedimiento de pronóstico de ventas que involucra la medición de las ratas de ventas durante el presente período de tiempo en un nivel distante en el canal. Toda vez que hay un período de retraso entre el cambio en la demanda al nivel del consumidor y el cambio en la demanda más atrás en el canal, quien hace la predicción puede usar estas ventas corrientes para pronosticar sus propias ventas en un período futuro.

Supongamos, por ejemplo, que el fabricante encuentra que el grado de aceleración es 1.5, lo que significa que un cambio del 10% en las ven-

tas a nivel del consumidor inducirá un cambio del 15% en las ventas al nivel del fabricante. Supongamos además que el período de retraso es 3 meses. Con este conocimiento él desarrolla un método para medir las ratas de venta de cada mes con respecto al mes anterior, y aplica el índice de aceleración a estos cambios para obtener un pronóstico para 3 meses después. Este procedimiento se ilustra en la Tabla IV.

TABLA IV

ILUSTRACION HIPOTETICA DEL METODO DE
PREDICION CON UN INDICE DE ACELERACION

Mes	Ventas Minoristas	Porcentaje de cambio sobre el mes ant.	Pronóstico del Fabricante Índice = 1.5
Enero	100	0	—
Febrero	150	+ 50	—
Marzo	250	+ 67	100
Abril	300	+ 20	100
Mayo	300	0	175
Junio	400	+ 33	300
Julio	400	0	325
Agosto	400	+ 10	300
Septiembre	—	—	448
Octubre	—	—	400

El procedimiento sugerido está sobre-simplificado. En primer lugar, el fabricante debe reconocer que la demanda del consumidor puede disminuir lo mismo que aumentar, y consecuentemente un índice de desaceleración es también necesario. En segundo lugar, el productor puede vender a través de varias canales, cada uno de los cuales puede tener inventarios y hábitos de compra individuales. Estos factores, y otros, complican grandemente el intento de aplicar el método de aceleración, de tal manera que no es tan fácil y preciso como se sugiere aquí. Al mismo tiempo el enfoque general tiene mérito.

CONCLUSION

El pronóstico de ventas ha desconcertado al hombre desde el principio del intercambio y del comercio, y probablemente continuará haciéndolo en el futuro. Sin embargo, se ha hecho algún progreso, particularmente clarificando los conceptos básicos, lo mismo que desarrollando modelos que faciliten la labor de predicción. Aunque el presente artículo solamente ha tocado ligeramente la superficie en tales materias, tal vez sea una contribución en cuanto a la sugerencia de métodos que puedan tener aplicación en la economía colombiana. Espero que investigaciones posteriores puedan darnos más luz en esta área.

NOTAS AL MARGEN

1. El autor desea expresar su apreciación al Profesor Javier del Río M., Jefe del Departamento de Mercadotecnia, Escuela de Administración y Finanzas, por la calidad y naturaleza tenaz de sus esfuerzos finales para traducir la versión completa de este artículo. Además, quiere reconocer el trabajo complementario de traducción de otros: Darío Abad, Director del Centro; Beatriz E. Uribe, Instructora de Mercadotecnia de la Escuela de Administración y Finanzas; Luis Javier López, Asistente de Investigaciones en el Centro; y Fernando Pardo, Estudiante de la Escuela. Los esfuerzos de estos individuos son altamente apreciados.
2. Kenneth R. Teller, "How to Measure Sales Against Market Potential in the Construction Industry" *Journal of Marketing*, January, 1962 pp. 35-40.
3. *Forecasting Sales*, Studies in Business Policy, Nº 25 (New York, National Industrial Conference Board, 1947) pp. 20-23.
4. C. M. Crawford, *Sales Forecasting Methods of Selected Firms*, (Urbana III. Bureau of Economic and Business Research, Univ. of Illinois, 1955) pp. 42-43.
5. Carl Vreeland, "The Jantzen Method of Short Range Sales Forecasting" *Journal of Marketing*, April, 1963, pp. 66-70.