

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

**Efecto de descuentos promocionales en las ventas de champú en
Guatemala**

Pablo Rodolfo Mansilla Cáceres

Guatemala

2003

**Efecto de descuentos promocionales en las ventas de champú en
Guatemala**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

**Efecto de descuentos promocionales en las ventas de champú en
Guatemala**

**Trabajo de investigación presentado por Pablo Rodolfo Mansilla Cáceres
para optar al grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial**

Guatemala

2003

PREFACIO

Este trabajo es un modelo para el pronóstico del impacto de los descuentos promocionales en las ventas de champú en Guatemala. Basándose en datos históricos se obtuvo una predicción estadísticamente válida del efecto de descuentos temporales en el incremento en ventas de una marca prueba en un supermercado.

El modelo es válido para la categoría de champú, no es posible su extrapolación a otros productos o países debido a que los hábitos de los consumidores de champú pueden no ser similares a otras regiones y en otras categorías.

Agradezco a todas las personas que colaboraron en la elaboración del presente trabajo de investigación; a mi hermano Juan Fernando, a mi novia Ana Regina y a mi asesor Manuel Celada y su esposa Silvana Zimeri por su valiosa ayuda.

Adicionalmente quisiera agradecer a mis padres: Ing. Carlos Enrique Mansilla y Dra. Carmen Cáceres de Mansilla por haberme brindado el apoyo necesario para realizar mis estudios.

ÍNDICE

	Página
PREFACIO	iv
LISTA DE TABLAS	vi
LISTA DE GRÁFICAS	vii
RESUMEN	viii
Capítulos	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. BASE TEÓRICA	3
A. Elasticidad de precios	3
B. Pronósticos estadísticos	3
C. Regresión lineal simple	3
D. Método de mínimos cuadrados	5
E. Coeficiente de correlación	8
F. Coeficiente de determinación	8
G. Regresión lineal múltiple	8
H. Variables ficticias o mudas	11
III. METODOLOGÍA	12
IV. INFORMACIÓN DE VENTAS Y DESCUENTOS PROMOCIONALES	14
A. Datos históricos de ventas	14
B. Datos históricos de descuentos promocionales	18
C. Estrategia promocional	18
D. Descuentos promocionales	18
E. Tabulación de datos	19
V. RESULTADOS	20
A. Definición de variables	20
B. Análisis de regresión múltiple en presentación 2, supermercado B	27
C. Análisis de regresión múltiple en presentación 1, supermercado B	29
D. Análisis de regresión múltiple en presentación 2, supermercado A	31
E. Análisis de regresión múltiple en presentación 1, supermercado A	32
F. Discusión	32
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
A. Conclusiones	34
B. Recomendaciones	35
VII. BIBLIOGRAFÍA	36

LISTA DE TABLAS

Tabla		Página
1.	Promedio de ventas mensual de champú en Guatemala	15
2.	Descuentos promocionales de la marca prueba desde el año 2000	19
3.	Posibles factores que afectan las ventas de champú	20
4.	Variables que pueden afectar las ventas, supermercado B	21
5.	Variables que pueden afectar las ventas, supermercado A	22
6.	Definición de variable temporada	23
7.	Matriz de correlaciones entre las variables dependientes	23
8.	Codificación de variables ficticias o mudas	24
9.	Variables finales para análisis de regresión múltiple, supermercado A	25
10.	Variables finales para análisis de regresión múltiple, supermercado B	26
11.	Codificación de variables X_n para el supermercado B y presentación 2	28
12.	Codificación de variables X_n para el supermercado B y presentación 1	30

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica	Página
1. Diagrama de dispersión	6
2. Desviaciones a partir de la recta de mínimos cuadrados y de la media	7
3. Tendencia de ventas de la categoría de champú por supermercado	14
4. Tendencia de ventas de la categoría de champú por marca	16
5. Tendencia de ventas de la marca prueba por supermercado	16
6. Tendencia de ventas por presentaciones en el supermercado A	17
7. Tendencia de ventas por presentaciones en el supermercado B	17
8. Análisis de regresión lineal, supermercado B, presentación 2	27
9. Análisis de residuos, supermercado B, presentación 2	28
10. Análisis de regresión lineal, supermercado B, presentación 1	29
11. Análisis de residuos, supermercado B, presentación 1	30
12. Análisis de regresión lineal, supermercado A, presentación 2	31
13. Análisis de regresión lineal, supermercado A, presentación 1	32

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo elaborar el primer modelo para predecir el efecto que los descuentos promocionales tienen en las ventas de champú en los supermercados de Guatemala.

Con base en datos históricos de ventas y descuentos promocionales se establece un modelo para predecir los efectos de los descuentos en las ventas, esto se logra por medio de una regresión lineal múltiple de primer orden la cual predice, en función de variables independientes, cuál es el valor esperado al aumentar o disminuir los precios en las ventas. Se eligió una marca conocida del mercado, la cual se llamaremos "marca prueba" y dos supermercados, los cuales llamaremos supermercados A y B. Se analizaron las variables que influyen en los descuentos, tales como: mes, temporadas, supermercados, presentación del producto, precio, descuentos y nuevas versiones del producto.

Basándose en el modelo encontrado se observa que el efecto en ventas de los descuentos promocionales no es exclusivo del descuento, sino de otras variables como la temporada en que se realiza y las mejoras al producto. Además el tipo de presentación del producto y el supermercado donde se realice afectan el efecto del descuento promocional. El análisis mostró que el efecto en ventas al realizar un descuento en la marca prueba se puede pronosticar en uno de los dos supermercados analizados. Se encontró que en una de las presentaciones la elasticidad de las ventas al precio es de 2.1% y en otra 8.2%, es decir que sí existe una relación entre efectuar un descuento e incrementar las ventas.

Las conclusiones son válidas para la categoría de champú en los supermercados seleccionados, no es posible su extrapolación a otras categorías o países debido a la diferencia en hábitos de los consumidores. Además se recomienda tomar este documento como un primer análisis que sirva de base a futuras investigaciones sobre rentabilidad y optimización de los descuentos promocionales.

I. INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación presentará el primer modelo para predecir la relación que existe entre los descuentos promocionales hechos en las cadenas de supermercados de Guatemala y la demanda en consumo de champú. Esta relación es la base para formular un pronóstico lineal entre ambas variables.

El mercado de supermercados guatemalteco está compuesto de pocos competidores, entre nacionales e internacionales. La categoría de champú es una categoría en crecimiento y que permite un margen atractivo. Por otro lado, champú es una categoría dominada principalmente por consumidores femeninos y que es percibida como una parte importante del mercado de belleza.

Una de las principales acciones promocionales que poseen los productos de consumo (incluyendo la categoría de champú) en la mayoría de sus marcas, es enfocarse en descuentos temporales, generalmente de una o dos semanas, que se usa principalmente para atraer a nuevos consumidores y lograr que el consumidor compre más producto. La inversión en estos descuentos es muy alta debido a la agresividad y constancia. Por esto se consideró importante pronosticar el efecto que estos descuentos pueden tener en la demanda del producto.

Se consideraron otras variables que intervienen en los descuentos promocionales, tales como temporada del descuento, precio, versión del producto, renovación del producto, etc. Además se tomó una marca prueba y dos supermercados de Guatemala para pronosticar el efecto de los descuentos en las ventas y se utilizó un análisis de regresión lineal múltiple de primer orden para formular el modelo.

Con base en la regresión lineal realizada se observa que las variables más influyentes en las ventas de champú son: precio, descuento y temporada en que se realiza el descuento. Se encontró que existe una relación entre los descuentos y las ventas para la marca prueba en uno de los dos supermercados en estudio. Además se obtuvo una estimación de la elasticidad de los precios en las ventas de champú.

Toda la información de supermercados, marcas, presentaciones y ventas numérica es totalmente confidencial, debido a que el mercado de champú es muy competitivo y la información es muy valorada entre compañías y supermercados. La información histórica de ventas será manejada como unidades estándar, creadas para este fin y que representan las ventas verdaderas. Cabe mencionar que todo el análisis realizado es válido debido a que representa las tendencias reales de demanda.

Debido a lo anterior y por acuerdo de confidencialidad, el cual establece que la información podrá ser manejada y compartida sin revelar ningún nombre específico, incluyendo a la propia compañía; no se cita ninguna bibliografía. La información será utilizada para establecer tendencias y para uso exclusivo de este trabajo.

II. BASE TEÓRICA

A. Elasticidad de precios

En general las respuestas de los consumidores a los cambios de precios son medibles y perceptibles. El grado en que cambia la compra según el cambio de precio indica elasticidad en la demanda. Muchas familias y consumidores tienen ingresos pequeños que gastan sólo en necesidades; si sobra algo, se gasta en lujos. La elasticidad de un producto depende de que tanto satisface una necesidad. (Gordon, 1967)

El efecto en ventas de los descuentos promocionales mide en una pequeña escala la elasticidad de la demanda al precio. Es importante notar el tipo de elasticidad que un producto de consumo como champú posee, ya que, aunque es un producto de limpieza, la categoría de champú ha evolucionado a ser una categoría de belleza. Esto debido principalmente a dos factores: La tendencia mundial hacia un común modelo de belleza y el mercadeo de la categoría hacia un enfoque de verse bien y sentirse bien.

B. Pronósticos estadísticos

Generalmente el departamento de ventas es responsable de la formulación de los pronósticos de ventas de la compañía. Una buena estimación de estos pronósticos es clave porque de ella dependen el presupuesto total y la planificación de producción, suministros, inversión, etc. En general existe planificaciones de corto plazo (temporal) y largo plazo (tendencias). (Howland, 1975)

Existen varios enfoques en los cuales las empresas pueden realizar sus pronósticos, estos son: Consenso de gerencia (conjeturas y objetivos), resumen de ventas (cada nivel acumula información), cálculos de usuario (encuestas de mercado) y ventas pasadas y presentes (datos históricos). (Howland, 1975)

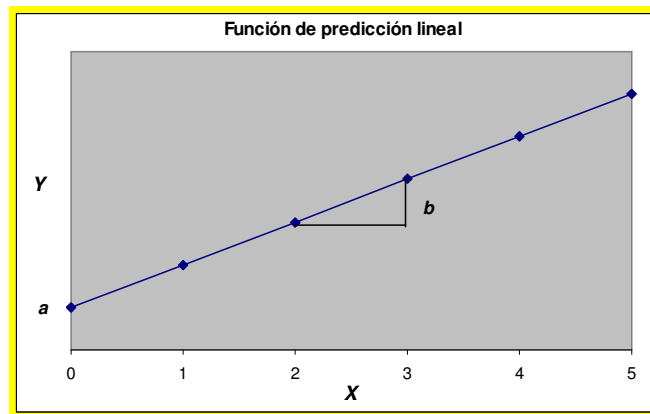
Para este trabajo de investigación se utilizó el último enfoque basándose en ventas pasadas y presentes. Este es un enfoque valido que puede ser utilizado tanto para predicciones a corto como largo plazo. Las limitaciones de este enfoque son que no toma en cuenta condiciones sociales y económicas (PIB por ejemplo), sin embargo es el ideal para establecer tendencias.

C. Regresión lineal simple

El propósito fundamental del análisis de regresión es predecir una de las variables a partir de otra.

Predecir valores futuros de una variable es una actividad empresarial muy importante. La idea básica del análisis de regresión es utilizar los datos de una variable cuantitativa independiente para predecir o explicar la variación de una variable cuantitativa dependiente. (Hildebrand, 1997)

Para esta investigación se utilizará un modelo de regresión lineal para predecir una variable dependiente Y en una función lineal de una variable independiente X .



En general se escribe la ecuación de predicción simple como:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_i$$

Donde β_0 es la ordenada en el origen y β_1 es la pendiente de la recta. (Hildebrand, 1997)

La idea básica de una regresión lineal simple es utilizar los datos para ajustar una recta de predicción que relacione una variable independiente Y y una sola variable independiente X . La primera hipótesis de la regresión lineal es que la relación es, de hecho, lineal. De acuerdo con la hipótesis de linealidad, la pendiente de la ecuación no cambia a medida que X cambia. En términos de cálculo suponemos que la primera derivada de la ecuación es constante. (Hildebrand, 1997)

Suponiendo linealidad, nos gustaría escribir $Y = \beta_0 + \beta_1 X_i$. No obstante, de acuerdo con tal ecuación, Y es una función lineal exacta de X ; sin dejar ningún espacio para los inevitables errores (desviaciones de los verdaderos valores de y de los valores pronosticados o estimados). Por lo tanto, con cada Y introducimos un término de error aleatorio ϵ_i y suponemos el modelo:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \epsilon_i$$

(Hildebrand, 1997)

Suponemos que la variable aleatoria Y esta formada por una parte predecible (una función lineal de X) y una parte impredecible (el error aleatorio ϵ_i). Los coeficientes β_0 y β_1 se interpretan como la ordenada en el origen y la pendiente subyacente. El término de error ϵ_i incluye los efectos de todos los otros factores, conocidos y desconocidos.

Según Hildebran en su libro *Estadística aplicada a la administración y a la economía*, en los estudios de regresión, los valores de la variable independiente (los valores X_i) se toman por lo general como constantes predeterminadas, de modo que la única fuente de aleatoriedad son los términos ϵ_i . Aunque la mayoría de las aplicaciones en economía y negocios tienen valores X_i fijos, no siempre éste es el caso. Cuando suponemos que las X_i son constantes, la única porción aleatoria del modelo para Y_i es el término de error aleatorio ϵ_i . Asumimos las siguientes hipótesis formales:

Hipótesis formales del análisis de regresión:

1. Todos los errores tienen valor esperado cero; $E(\epsilon_i) = 0$ para toda i .
2. Todos los errores tienen la misma varianza; $\text{Var}(\epsilon_i) = \sigma_\epsilon^2$ para toda i .
3. Los errores son independientes entre sí.
4. Los errores tienen una distribución normal; ϵ_i tiene una distribución normal para toda i .

(Hildebrand, 1997)

En la práctica, con lo único que se cuenta es con los datos muestrales. Los parámetros de la población β_0 , β_1 y ϵ_i tienen que estimarse con base en los limitados datos muestrales. No obstante, las hipótesis formales que mencionamos anteriormente nos permiten realizar inferencias acerca de los valores de los verdaderos parámetros basándonos en esos datos. (Hildebrand, 1997)

A continuación se explicará el método más común para el cálculo de una regresión lineal.

D. Método de mínimos cuadrados

Las magnitudes de β_0 y β_1 del modelo de regresión

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \epsilon_i$$

Son magnitudes poblacionales. Se tienen que estimar estos valores con los datos muestrales. La varianza del error σ_ϵ^2 es otro parámetro poblacional que se debe estimar. El primer problema de la regresión es obtener

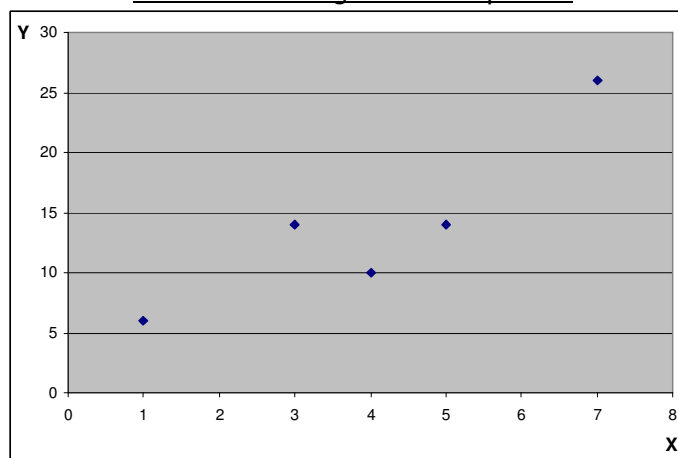
estimaciones de la pendiente, la ordenada en el origen y la varianza. (Hildebrand, 1997)

Suponiendo que se tienen los siguientes datos:

Y_i	6	14	10	14	26
X_i	1	3	4	5	7

El primer paso para examinar la relación entre Y y X es trazar una gráfica de los datos como un diagrama de dispersión, donde cada punto representa las coordenadas (x,y) de una pareja de datos, como la siguiente gráfica.

Gráfica No. 1 Diagrama de dispersión

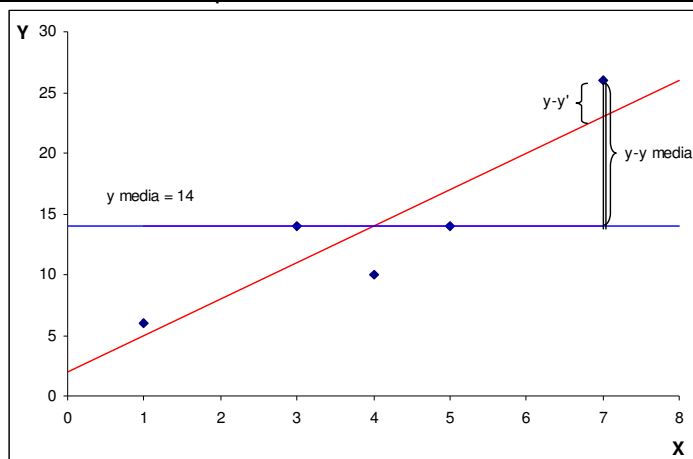


El diagrama pone de manifiesto que hay una relación imperfecta, pero en general creciente, entre Y y X . Todo parece indicar que es posible una relación lineal. (Hildebrand, 1997)

El problema del análisis de regresión es encontrar la mejor recta de predicción. El criterio para decidir cuál es la mejor se basa en el cuadrado del error de predicción. Lo que se hace es encontrar la ecuación de la recta de predicción, es decir, la pendiente de β_1 y la ordenada en el origen β_0 , que minimice el total de los cuadrados de los errores de predicción. El método que logra esta meta se conoce como método de los mínimos cuadrados, porque selecciona los valores β_0 y β_1 que minimizan la cantidad (Hildebrand, 1997)

$$\sum_i (y_i - y'_i) = \sum_i [Y_i - (\beta_0 + \beta_1 X_i)]^2_i$$

Gráfica No. 2 Desviaciones a partir de la recta de mínimos cuadrados y de la media



Los errores de predicción se muestran en la Gráfica No. 2 como desviaciones verticales a partir de la recta. Las desviaciones se toman como distancias verticales porque tratamos de predecir valores de Y y los errores se deberían tomar en dirección de esta variable. Se puede mostrar que para estos datos la recta de mínimos cuadrados es $Y = 2.0 + 3.0 X$; la llave más pequeña indica una de las desviaciones a partir de ella. Para comparar, también se muestra la media $Y = 14$; la desviación a partir de la media se indica por la llave más grande. Las estimaciones cuadráticas se obtienen como sigue:

$$B_1 = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} \quad \text{y} \quad \beta_0 = Y \text{ media} - \beta_1 X \text{ media}$$

donde

$$S_{xy} = \sum x_i y_i - \frac{\sum x_i \sum y_i}{n} \quad \text{y} \quad S_{xx} = \sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}$$

(Hildebrand, 1997)

Para los datos del ejemplo tenemos: $n = 5$ y $\sum x_i = 20$, $\sum y_i = 70$, y también $\sum x_i^2 = 100$, $\sum x_i y_i = 340$, por lo tanto $S_{xy} = 60$ y $S_{xx} = 20$. De modo que $\beta_1 = 3$ y $\beta_0 = 2$

La estimación de la pendiente de regresión puede resultar sumamente afectada por puntos de gran influencia, llamados en ocasiones puntos de apalancamiento. Se trata de puntos que tienen un valor muy alto o muy bajo de la variable independiente, valores atípicos en la dirección X . Un punto de gran influencia que por casualidad corresponde a un valor atípico Y puede alterar la pendiente y desviar considerablemente la recta. Estos puntos de influencia

algunas veces son muy considerables e incluso pueden cambiar la pendiente de la recta de regresión. (Hildebrand, 1997)

E. Coeficiente de correlación

Una vez encontrada la recta de predicción o regresión, necesitamos medir lo bien que predice los valores reales. Las desviaciones de los valores pronosticados o estimados de los valores reales, llamados residuos, miden los errores de predicción. (Hildebrand, 1997)

La idea general de una correlación es que ésta mide el grado de la relación lineal entre X y Y mientras más fuerte sea la relación, mejor será la predicción de Y a partir de X . La definición matemática del coeficiente de relación está dada por:

$$r_{yx} = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} S_y}}$$

(Hildebrand, 1997)

Donde r es un número positivo si Y tiende a incrementarse a medida que X lo hace, r es negativo si Y tiende a disminuir a medida que X se incrementa y r es cero cuando no hay relación entre los cambios en X y los cambios en Y o no hay relación lineal.

F. Coeficiente de determinación

Los conceptos de correlación y predicción de una regresión están íntimamente relacionados. La reducción proporcional del error para la regresión, recién definida, se llama coeficiente de determinación. Se trata simplemente del coeficiente de correlación r^2 . (Hildebrand, 1997)

Una correlación igual a cero indica que no hay valor predictivo cuando utilizamos $Y = \beta_0 + \beta_1 X_i$ es decir, el valor de Y se puede predecir también sin conocer X , como si se le conociese. Una predicción de -1 o 1 indica una predictibilidad perfecta: una reducción del 100% en el error atribuible al conocimiento de X . El coeficiente de correlación se debe interpretar rutinariamente en términos del cuadrado de su valor. (Hildebrand, 1997)

G. Regresión lineal múltiple

La regresión lineal múltiple utiliza muchas variables independientes para predecir o explicar la variación de una variable dependiente cuantitativa. En muchas situaciones empresariales hay varios predictores posibles de un

resultado. Utilizamos la regresión múltiple para tratar de seleccionar cuáles de ellos en realidad explican la variación de la variable independiente, y cuáles otros tienen un valor predictivo muy pequeño o nulo. (Hildebrand, 1997)

El análisis lineal de regresión múltiple es una extensión del análisis de regresión simple a las aplicaciones que involucran dos o más variables independientes como la base para estimar el valor de la variable dependiente. La ecuación de la regresión lineal múltiple es:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \epsilon$$

(Hildebrand, 1997)

Donde Y es análoga a la Y calculada del análisis de dos variables, Y es la variable dependiente que se quiere predecir o explicar, y las X son predictores o variables independientes y ϵ es el término de error. El término constante o intercepto es β_0 y los coeficientes de las variables de predicción van desde β_1 hasta β_k . Estos coeficientes suelen llamarse pendientes parciales y miden el cambio pronosticado en la variable dependiente ante cambios unitarios en la variable independiente, manteniendo constantes las demás variables independientes. (Hildebrand, 1997)

El modelo de regresión lineal múltiple más simple se llama modelo de primer orden. En él se encuentra cada predictor por sí mismo, sin transformaciones matemáticas tales como términos cuadráticos o logaritmos, ni combinaciones como productos. El uso de este modelo presupone ciertas suposiciones acerca de la naturaleza de la relación entre Y y los predictores;

- << 1. Y cambia a una tasa constante ante cambios de X_i
 2. No hay interacción entre las variables independientes. >>
- (Hildebrand, 1997)

El término ϵ desempeña exactamente el mismo papel en la regresión múltiple que en la regresión lineal simple y las mismas hipótesis formales son válidas para este error.

La ecuación de regresión múltiple identifica la línea de mejor ajuste basada en el método de los mínimos cuadrados al igual que la regresión simple. En el caso del análisis de regresión múltiple, la línea de mejor ajuste es la línea a través del espacio n -dimensional (tridimensional en el caso de dos variables independientes). (Kazmier, 1979)

Los cálculos necesarios para determinar los valores de las constantes de la ecuación de regresión múltiple y los valores del error estándar asociado con los valores de las constantes son bastantes complejos y generalmente implican álgebra de matrices. Por esto y por el objetivo de este trabajo de investigación,

este desarrollo no se trabajará. Los textos especialidades en análisis de regresión y correlación por ejemplo Cohen en "Applied Multiple Regression/Correlation" y Chatterjee en "Regression analysis by Example", incluyen descripciones completas del análisis matemático involucrado.

Las suposiciones del análisis lineal de regresión múltiple son semejantes a aquellas del caso simple que implican sólo una variable independiente. Para la estimación puntual, las principales suposiciones son: Las variables independientes son variables aleatorias; la relación entre las diversas variables independientes y la variable dependiente es lineal y las varianzas de las distribuciones condicionales de la variable dependiente, dadas combinaciones de valores de las variables independientes, son todas iguales (homoscedasticidad). Otra suposición adicional es que las distribuciones condicionales para la variable dependiente siguen la distribución de probabilidad normal.

Estos requisitos son bastante estrictos y raramente se satisfacen totalmente en situaciones de información real. Sin embargo, Kazmier, en su libro *Estadística aplicada a la Administración y Estadística*, menciona:

<< El análisis de correlación múltiple es bastante sensato en el sentido de que algunas de estas suposiciones y particularmente la suposición en el sentido de que todas las variables condicionales están normalmente distribuidas, se puede violar sin graves consecuencias en términos de la validez de los resultados. >>

(Kazmier, 1979)

En muchas situaciones como en este caso de estudios hay varios predictores diferentes posibles. Utilizamos la regresión múltiple para tratar de seleccionar cuáles de ellos en realidad explican la variación de la variable dependiente y cuál otros tienen un valor predictivo muy pequeño.

Al igual que en el modelo lineal simple el coeficiente de determinación (R^2) indica qué tan bien predice la curva los valores de la variable dependiente. (Hildebrand, 1997)

Es importante notar que para el análisis de regresión lineal múltiple, las variables independientes no deben estar relacionadas y por lo tanto no debe existir colinealidad entre ellas. (Hildebrand, 1997)

La hipótesis nula usual para las inferencias acerca de β_j es $H_0; \beta_j = 0$ esta hipótesis no afirma que X_j no tiene valor predictivo por sí misma. Tan solo no afirma que tiene valor predictivo adicional más allá del de las otras variables independientes. (Hildebrand, 1997)

H. Variables Ficticias o Mudas

Las variables ficticias o comúnmente llamadas mudas suelen incluirse en el modelo de regresión múltiple. Estas variables se utilizan para representar variables cualitativas tales como región geográfica, plan de incentivo, etc. La situación más simple se produce cuando la variable ficticia tiene sólo dos categorías como hombre y mujer, protegido o no protegido, en tal caso la variable ficticia se define asignando una categoría de la variable cualitativa al valor 1, y la otra al valor 0. Una forma fácil de entender una variable ficticia o muda es como un "switch", que se acciona dependiendo de la situación. (Hildebrand, 1997)

III. METODOLOGÍA

Para poder pronosticar el efecto de los descuentos promocionales en las ventas de champú se utilizó la información de ventas en unidades estándar y los precios y descuentos históricos de la categoría de champú. Se analizaron las ventas de champú en dos de los principales supermercados de Guatemala.

Para pronosticar el efecto de los descuentos se tomó una marca prueba como marca representativa y con ella se realizó el análisis. Esta suposición se hizo con el fin de poder aislar y pronosticar el efecto de los descuentos y no tener errores debido a que el consumidor no perciba una marca de champú de la misma forma que otra. Además el objetivo es poder observar exclusivamente el efecto de descuentos promocionales y no tener otras actividades involucradas.

A continuación se observó que el incremento en ventas debido exclusivamente a los descuentos promocionales es poco probable y por el contrario existen otros factores que se deben tomar en cuenta para poder pronosticar el incremento en ventas.

Para esta investigación y debido a la falta de información de hábitos del consumidor sólo se evaluaron los factores más importantes que influyen en las ventas, tales como: precio, presentación del producto, tipo de supermercado, temporada, año, cambio de producto y actividad promocional de otra presentación de la misma marca.

Luego se elaboró una tabla general que contenía las observaciones históricas desde enero 2000 hasta febrero del 2003 de las variables antes mencionadas. Esto se hizo para los dos supermercados, por presentación, obteniéndose en total cuatro tablas. Con base en estas tablas se realizó una regresión lineal múltiple con todas las variables. La forma de incluir más factores al realizar un pronóstico es por medio del análisis de regresión múltiple, el cual incluye más de una variable independiente que afecta la variable dependiente.

El modelo de regresión lineal múltiple utilizado es el modelo de primer grado el cual supone que todas las variables independientes son lineales, en la realidad es posible que éste no sea el caso, aun así, Hildebrand sugiere que este tipo de supuesto es válido como un primer pronóstico de la relación entre variables desconocidas, además menciona que para análisis realistas esta suposición es válida.

Con ayuda del paquete Eviews 3.0 se encontró qué variables eran representativas y afectaban las ventas al efectuar un descuento promocional. Algunas variables se utilizaron en forma de variables mudas o ficticias, ésta es la forma correcta de evaluar variables cualitativas al utilizar una regresión lineal múltiple.

Para la formulación del modelo de regresión múltiple se utilizó el procedimiento de Hildebrand. Este modelo comprende 4 pasos generales los cuales son:

1. Seleccionar predictores de la variable que se desea predecir. Es decir factores que la afectan y que pueden influirla.
2. Selección tentativa de formas estimables para el modelo de regresión múltiple. Transformación de variables ficticias si es necesario.
3. Fijar varios modelos propuestos, selección de un modelo particular y útil.
4. Verificación del modelo, por medio del análisis de los residuos.

Con este procedimiento se obtuvo un modelo estadístico de los impactos que tienen los descuentos promocionales en las ventas de champú, tomando en consideración variables adicionales que influyen en las ventas. Se realizaron cuatro diferentes situaciones: la presentación 1 en el supermercado A, la presentación 2 en el supermercado B, la presentación 1 en el supermercado B y la presentación 2 en el supermercado A. Esto se hizo debido a que las ventas pueden variar dependiendo del supermercado y la presentación que se venda.

Las situaciones analizadas fueron:

	Presentación 1	Presentación 2
Supermercado A	X	X
Supermercado B	X	X

IV. INFORMACIÓN DE VENTAS Y DESCUENTOS PROMOCIONALES

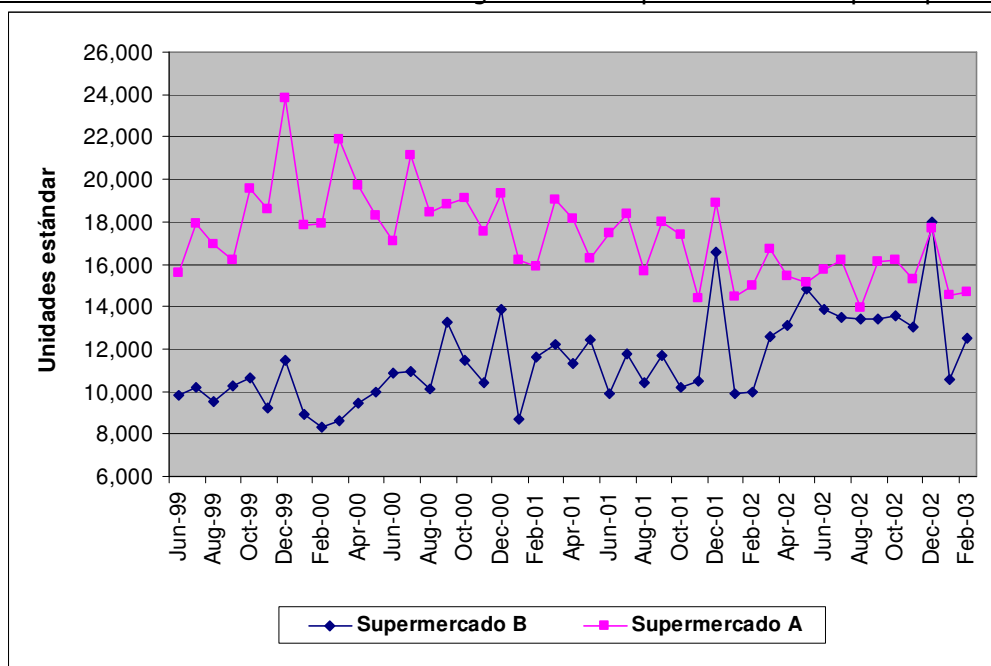
A. Datos históricos de ventas

La historia de ventas fue tomada de la información de ventas de dos de las principales cadenas de supermercados de Guatemala. Estos dos supermercados representan aproximadamente el 50% de las ventas totales de champú del canal de distribución de supermercados y son ellos los que más utilizan los descuentos promocionales. La información obtenida es de todo el país (ciudad capital y departamentos). Los datos históricos de ventas se encuentran con base mensual desde junio de 1999.

Por motivos de confidencialidad, toda la información presentada será en valores de unidades estándar creadas para este fin. Estas son diferentes de la realidad y sólo reflejan las tendencias del mercado mas no las ventas en dinero o unidades de la categoría de champú y las marcas estudiadas. Además, los nombres de los supermercados en estudio serán llamados supermercados A y supermercados B.

La Gráfica No. 3 muestra la tendencia de ventas de champú en los supermercados estudiados. Cabe mencionar dos puntos importantes de la gráfica: Se observa una tendencia estacional de la categoría en el mes de diciembre, específicamente en los supermercados B y los supermercados B poseen una tendencia de crecimiento en comparación los supermercados A que muestran una tendencia a decrecer.

Gráfica No.3 Tendencia de ventas de la categoría de champú en Guatemala por supermercado



Se utilizará una marca prueba para pronosticar los descuentos. Esta es la marca líder del mercado en la categoría de champú en Guatemala y representa e impone algunas de las tendencias de la categoría. En la Tabla No. 1 se muestra el promedio de ventas mensuales de champú para los supermercados de Guatemala. Adicionalmente se detalla el promedio de ventas de la marca prueba y sus diferentes presentaciones. Nótese cómo la marca prueba es líder en la categoría de champú (aproximadamente 20%), por lo tanto es válido utilizarla como muestra general del análisis, la Gráfica No. 4 muestra las tendencias de ventas.

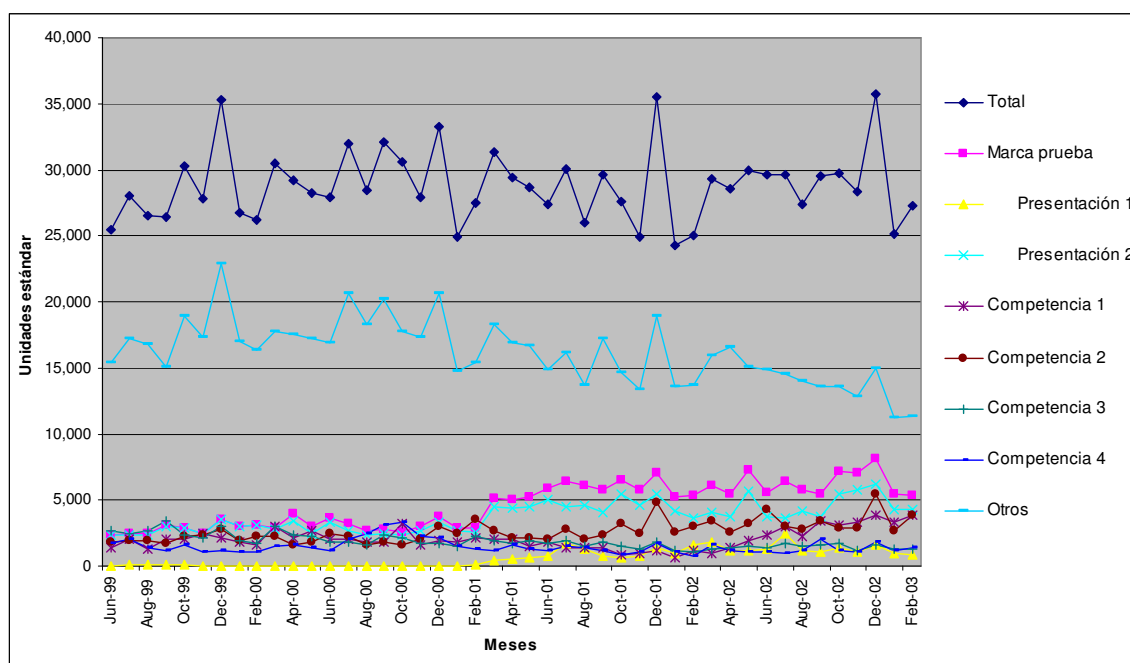
Tabla No.1 Promedio de ventas mensual de champú en Guatemala (unidades estándar)

Supermercados A	1999	2000	2001	2002	2003
	jun-dic	ene-dic	ene-dic	ene-dic	ene-feb
Total champú	18,376	18,915	17,140	15,662	14,639
Marca prueba	1,627	1,966	2,968	2,999	2,683
Presentación 1	28	1	387	759	587
Presentación 2	1,599	1,779	2,481	2,187	2,057
Competencia 1	1,378	1,475	975	1,281	1,805
Competencia 2	1,408	1,339	1,620	1,678	2,076
Competencia 3	1,564	1,215	918	750	688
Competencia 4	1,010	1,561	935	766	767
Otros	11,389	11,359	9,725	8,190	6,621

Supermercados B	1999	2000	2001	2002	2003
	jun-dic	ene-dic	ene-dic	ene-dic	ene-feb
Total champú	10,162	10,511	11,448	13,259	11,548
Marca prueba	1,115	1,163	2,414	3,251	2,739
Presentación 1	20	0	373	634	345
Presentación 2	1,096	1,055	1,871	2,312	2,232
Competencia 1	524	655	568	1,016	1,819
Competencia 2	700	719	1,103	1,590	1,191
Competencia 3	1,102	815	801	676	594
Competencia 4	439	383	369	474	518
Otros	6,281	6,776	6,193	6,251	4,688

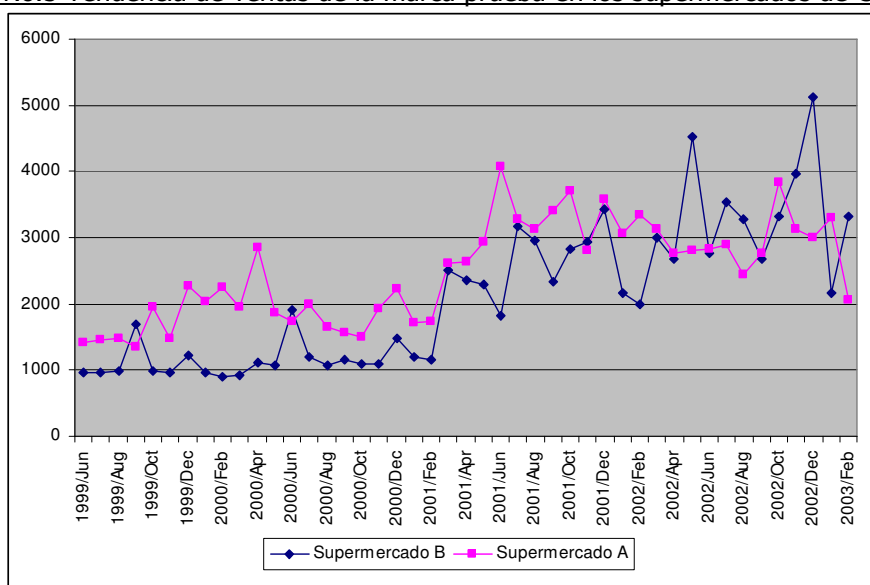
Total Supermercados	1999	2000	2001	2002	2003
	jun-dic	ene-dic	ene-dic	ene-dic	ene-feb
Total champú	28,538	29,426	28,588	28,921	26,187
Marca prueba	2,742	3,130	5,382	6,250	5,421
Presentación 1	47	1	760	1,392	932
Presentación 2	2,695	2,835	4,352	4,499	4,288
Competencia 1	1,902	2,130	1,543	2,296	3,624
Competencia 2	2,108	2,058	2,723	3,268	3,267
Competencia 3	2,666	2,030	1,719	1,426	1,282
Competencia 4	1,449	1,945	1,304	1,240	1,285
Otros	17,671	18,135	15,918	14,440	11,308

Gráfica No. 4 Tendencia de ventas de champú en Guatemala por marca



A continuación se muestra la tendencia de ventas de la marca prueba en los supermercados de Guatemala. En la Gráfica No. 5 se puede notar cómo la marca prueba se encuentra en crecimiento en ambos supermercados aunque de nuevo, el supermercado B muestra una tendencia más creciente. Además, se puede notar un cambio de tendencia de ventas a partir de Marzo del 2001; la cual se debe a una renovación del producto (cambio de fórmula, empaque, estrategia, etcétera).

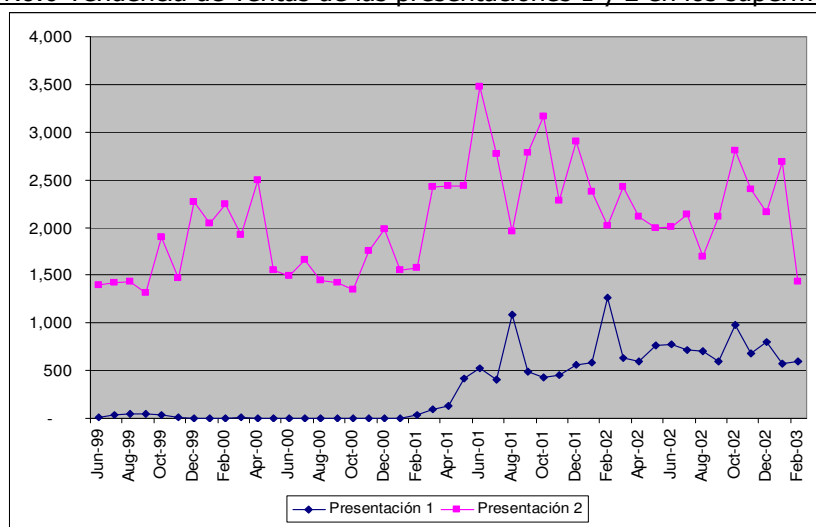
Gráfica No.5 Tendencia de ventas de la marca prueba en los supermercados de Guatemala



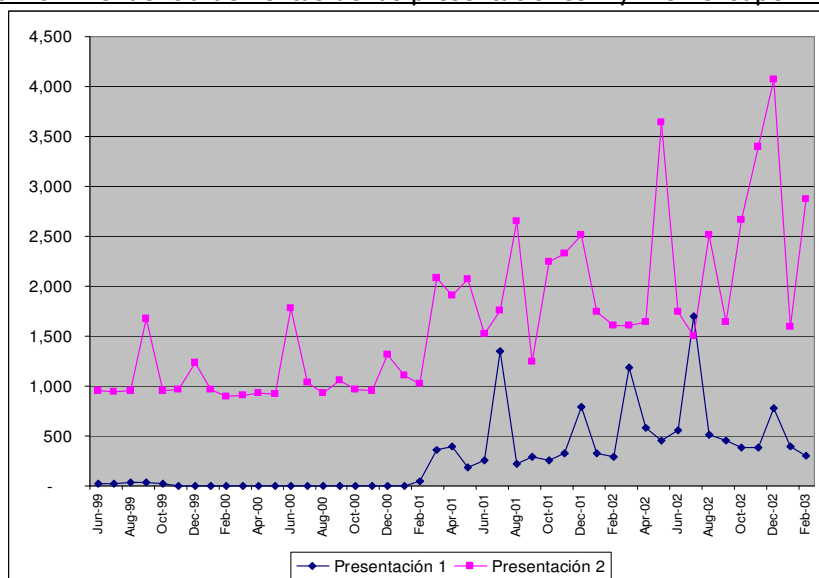
Para poder aislar los efectos de los descuentos promocionales en las ventas de la marca prueba se analizó la forma en que ésta realiza los descuentos. Lo que se observó es que la marca prueba realiza principalmente dos tipos de descuentos dependiendo de la presentación que se estuviera apoyando. Por esto se analizaron los efectos de descuentos por presentación. Llamaremos a las presentaciones de la marca prueba como presentación 1 y presentación 2.

A continuación se representa la tendencia de ventas de las dos presentaciones de la marca prueba. La Gráfica No. 6 muestra la tendencia de ventas en los supermercados A y la Gráfica No. 7 muestra la tendencia de ventas en los supermercados B. Aquí se observa que la presentación 1 no existía sino hasta Marzo del 2001, en ambos supermercados.

Gráfica No.6 Tendencia de ventas de las presentaciones 1 y 2 en los supermercados A



Gráfica No.7 Tendencia de ventas de las presentaciones 1 y 2 en el supermercado B



B. Datos históricos de descuentos promocionales

Para poder entender la estrategia de los descuentos promocionales en la categoría de champú, es necesario entender la forma en que las promociones y específicamente los descuentos funcionan en los supermercados del país.

C. Estrategia promocional

En general los supermercados de Guatemala utilizan dos estrategias promocionales para incentivar sus ventas. Una de ellas son las rifas o sorteos que generalmente se dan a conocer por medios de comunicación masivo, y la otra son los descuentos promocionales temporales llamados comúnmente ofertas.

Las rifas o sorteos en general son actividades relativamente largas (de uno a tres meses) en las cuales los supermercados ofrecen premios de cualquier tipo (para el hogar, carros, dinero, productos, etc.). Los descuentos promocionales temporales son la actividad más común en los supermercados de Guatemala para incentivar la demanda de sus productos, consisten en la reducción del precio original del producto por un tiempo limitado, dependiendo de la estrategia de cada supermercado.

D. Descuentos promocionales

Los descuentos promocionales son comunicados al público por medio de las publicaciones semanales o quincenales que los supermercados realizan. Estas publicaciones consisten en ediciones escritas de varias páginas, las cuales se encuentran a la entrada de cada establecimiento o se adjuntan a la prensa escrita.

El impacto de estas publicaciones internas es muy grande en la demanda de productos, así como en el poder de influencia que tienen sobre el consumidor, quien está condicionado a revisarlas en sus visitas al supermercado. Es importante hacer notar que estas publicaciones representan la estrategia preferida tanto de los establecimientos como de las marcas para promocionarse e incentivar sus ventas.

Debido a lo anterior y para los fines de esta investigación se revisaron las publicaciones de los principales supermercados del país, específicamente de los supermercados A y B con el fin de obtener información necesaria para la formulación del modelo general del impacto de los descuentos promocionales.

E. Tabulación de datos

Con la información de publicaciones promocionales obtenidas y de precios históricos, se agruparon los descuentos del supermercado A y los del supermercado B y se tabularon dichos descuentos para la marca prueba. De este modo se obtuvo información de:

- Descuentos
- Mes realizado
- Presentación del producto que estuvo en descuento
- Año de realización
- Precio sin descuento

La tabla No. 2 muestra la información obtenida de descuentos realizados. Es importante notar que la información de publicaciones encontrada es desde julio del 2000 debido a la falta de archivo históricos de publicaciones anteriores a esta fecha. Los precios fueron tomados con información histórica.

Tabla No.2 Descuentos promocionales de la marca prueba desde el año 2000

OBS	MES	SUPERMERCADO	DESC	PRESENTACIÓN	AÑO	PRECIO con desc.	Precio normal
1	6	B	30.00%	2	2000	27.69	39.55
2	11	A	22.00%	2	2000	30.85	39.55
3	6	A	16.00%	2	2001	34.95	41.61
4	8	A	20.50%	1	2001	16.25	20.44
5	8	B	16.00%	2	2001	34.95	41.61
6	1	A	20.50%	1	2002	16.65	20.95
7	3	B	19.09%	1	2002	16.95	20.95
8	5	B	20.50%	2	2002	32.95	41.45
9	7	B	14.32%	1	2002	17.95	20.95
10	10	A	14.32%	1	2002	17.95	20.95
11	10	B	19.64%	2	2002	33.95	42.25
12	11	B	19.64%	2	2002	33.95	42.25
13	2	B	19.64%	2	2003	33.95	42.25

Debido a la falta de información de precios por supermercado, éstos fueron tomados iguales en ambos, este supuesto es valido si se considera que los precios suelen variar en centavos dependiendo de la estrategia y margen del supermercado.

V. RESULTADOS

El objetivo de este trabajo de investigación es encontrar el efecto que los descuentos promocionales temporales tienen en las ventas de champú en Guatemala. Esto implica pronosticar las ventas a través de su relación con la variable descuento.

A. Definición de variables

Debido a la complejidad de la variable dependiente (ventas) y a posibles factores externos que la puedan afectar no es posible pronosticar el impacto de los descuentos con un enfoque de regresión lineal simple, entre descuentos y ventas. Por esto se hizo un análisis más completo suponiendo que aún se mantiene una relación lineal entre las variables.

Con conocimientos históricos y la información de personal de ventas se tomaron las siguientes variables como posibles factores que pueden influir el efecto en ventas al realizar un descuento promocional.

Tabla No. 3 Posibles factores que afectan las ventas de champú

Factor	Razón del impacto
Precio	Mayor o menor gasto para el consumidor
Tipo de presentación del producto	Diferente relación costo beneficios para el consumidor
Tipo de supermercado	Diferencia de consumidores entre los supermercados
Mes del descuento	Si el consumidor posee bastante dinero (Ej. diciembre)
Año	Las tendencias del consumidor cambian con el tiempo
Temporada o época del año	Las tendencias del consumidor cambian despendiendo de la época del año.
Cambios de producto	Si es un producto nuevo, que le brinde mas beneficios.
Actividad promocional de la competencia	Consumidor comprara de acuerdo a la actividad que mas prefiera.
Actividad promocional de otra presentación de la misma marca	Consumidor comprara de acuerdo a la actividad que mas prefiera.

Existen más factores que pueden influir el impacto de un descuento promocional como inflación, variables políticas, sociales, tipo de tienda, hora de compra, etc. Para esta investigación se tomaron los factores más importantes de acuerdo al conocimiento de ventas y debido a la falta de datos de los hábitos de compra del consumidor.

En la siguientes tablas se exponen las posibles variables que afectan las ventas al realizar un descuento promocional, se tabulan las variables: descuento, precio con descuento, año del descuento, precio original y las ventas totales de la marca prueba, para las presentaciones de la marca prueba en los supermercados B (Tabla No. 4) y A (Tabla No. 5). Aquí se señalan los meses en los cuales hubo un descuento promocional.

Tabla No. 4 Variables que pueden afectar el pronóstico de ventas supermercado B

Supermercado B - Presentación 2								
Observación	Temporada	Descuento (%)	Precio con desc. (Q.)	Año	Precio normal (Q.)	Ventas x Formato x Presentación (Unidades Estándar)	Nueva línea	Actividad de otras presentaciones
1	4	0.0%	39.55	2000	39.55	965	no	no
2	4	0.0%	39.55	2000	39.55	896	no	no
3	5	0.0%	39.55	2000	39.55	906	no	no
4	5	0.0%	39.55	2000	39.55	936	no	no
5	2	0.0%	39.55	2000	39.55	914	no	no
6	4	-30.0%	27.69	2000	39.55	1780	no	no
7	1	0.0%	39.55	2000	39.55	1033	no	no
8	2	0.0%	39.55	2000	39.55	936	no	no
9	4	0.0%	39.55	2000	39.55	1060	no	no
10	4	0.0%	39.55	2000	39.55	965	no	no
11	4	0.0%	39.55	2000	39.55	956	no	no
12	3	0.0%	39.55	2000	39.55	1314	no	no
13	4	0.0%	39.55	2001	39.55	1109	no	no
14	4	0.0%	39.55	2001	39.55	1023	no	no
15	5	0.0%	41.61	2001	41.61	2080	si	no
16	5	0.0%	41.61	2001	41.61	1903	si	no
17	2	0.0%	41.61	2001	41.61	2075	si	no
18	4	0.0%	41.61	2001	41.61	1519	si	no
19	1	0.0%	41.61	2001	41.61	1761	si	no
20	2	-16.0%	34.95	2001	41.61	2647	si	no
21	4	0.0%	41.61	2001	41.61	1250	si	no
22	4	0.0%	41.61	2001	41.61	2241	si	no
23	4	0.0%	41.61	2001	41.61	2331	si	no
24	3	0.0%	41.61	2001	41.61	2511	si	no
25	4	0.0%	41.61	2002	41.61	1739	si	no
26	4	0.0%	41.45	2002	41.45	1604	si	no
27	5	-20.5%	32.95	2002	41.45	1607	si	si
28	5	0.0%	41.45	2002	41.45	1644	si	no
29	2	0.0%	41.45	2002	41.45	3634	si	no
30	4	0.0%	41.45	2002	41.45	1739	si	no
31	1	0.0%	41.45	2002	41.45	1503	si	si
32	2	0.0%	41.45	2002	41.45	2506	si	no
33	4	0.0%	42.25	2002	42.25	1642	si	no
34	4	-19.6%	33.95	2002	42.25	2658	si	no
35	4	-19.6%	33.95	2002	42.25	3394	si	no
36	3	0.0%	42.25	2002	42.25	4074	si	no
37	4	0.0%	42.25	2003	42.25	1593	si	no
38	4	-19.6%	33.95	2003	42.25	2870	si	no

Supermercado B - Presentación 1								
Observación	Temporada	Descuento (%)	Precio con desc. (Q.)	Año	Precio normal (Q.)	Ventas x Formato x Presentación (Unidades Estándar)	Nueva línea	Actividad de otras presentaciones
1	4		0	2000		0	no	no
2	4		0	2000		0	no	no
3	5		0	2000		0	no	no
4	5		0	2000		0	no	no
5	2		0	2000		0	no	no
6	4		0	2000		0	no	si
7	1		0	2000		0	no	no
8	2		0	2000		0	no	no
9	4		0	2000		0	no	no
10	4		0	2000		0	no	no
11	4		0	2000		0	no	no
12	3		0	2000		0	no	no
13	4		0	2001		0	no	no
14	4		0	2001		41	no	no
15	5	0.0%	20.44	2001	20.44	363	si	no
16	5	0.0%	20.44	2001	20.44	391	si	no
17	2	0.0%	20.44	2001	20.44	182	si	no
18	4	0.0%	20.44	2001	20.44	257	si	no
19	1	0.0%	20.44	2001	20.44	1350	si	no
20	2	0.0%	20.44	2001	20.44	221	si	si
21	4	0.0%	20.95	2001	20.95	291	si	no
22	4	0.0%	20.95	2001	20.95	259	si	no
23	4	0.0%	20.95	2001	20.95	329	si	no
24	3	0.0%	20.95	2001	20.95	792	si	no
25	4	0.0%	20.95	2002	20.95	323	si	no
26	4	0.0%	20.95	2002	20.95	294	si	no
27	5	-19.1%	16.95	2002	20.95	1185	si	si
28	5	0.0%	20.95	2002	20.95	587	si	no
29	2	0.0%	20.95	2002	20.95	456	si	no
30	4	0.0%	20.95	2002	20.95	556	si	no
31	1	-14.3%	17.95	2002	20.95	1693	si	no
32	2	0.0%	20.95	2002	20.95	511	si	no
33	4	0.0%	20.95	2002	20.95	453	si	no
34	4	0.0%	20.95	2002	20.95	382	si	si
35	4	0.0%	20.95	2002	20.95	388	si	si
36	3	0.0%	20.95	2002	20.95	776	si	no
37	4	0.0%	20.95	2003	20.95	393	si	no
38	4	0.0%	20.95	2003	20.95	297	si	si

Tabla No. 5 Variables que pueden afectar el pronóstico de ventas supermercado A

Supermercado A - Presentación 2								
Observación	Temporada	Descuento (%)	Precio con desc. (Q.)	Año	Precio normal (Q.)	Ventas x Formato x Presentación (Unidades Estándar)	Nueva línea	Actividad de otras presentaciones
1	4	0.0%	39.55	2000	39.55	2042	no	no
2	4	0.0%	39.55	2000	39.55	2248	no	no
3	5	0.0%	39.55	2000	39.55	1928	no	no
4	5	0.0%	39.55	2000	39.55	2490	no	no
5	2	0.0%	39.55	2000	39.55	1550	no	no
6	4	0.0%	39.55	2000	39.55	1497	no	no
7	1	0.0%	39.55	2000	39.55	1658	no	no
8	2	0.0%	39.55	2000	39.55	1441	no	no
9	4	0.0%	39.55	2000	39.55	1417	no	no
10	4	0.0%	39.55	2000	39.55	1354	no	no
11	4	-22.0%	30.85	2000	39.55	1750	no	no
12	3	0.0%	39.55	2000	39.55	1978	no	no
13	4	0.0%	39.55	2001	39.55	1547	no	no
14	4	0.0%	39.55	2001	39.55	1572	no	no
15	5	0.0%	41.61	2001	41.61	2427	si	no
16	5	0.0%	41.61	2001	41.61	2435	si	no
17	2	0.0%	41.61	2001	41.61	2439	si	no
18	4	-16.0%	34.95	2001	41.61	3470	si	no
19	1	0.0%	41.61	2001	41.61	2772	si	no
20	2	0.0%	41.61	2001	41.61	1964	si	si
21	4	0.0%	41.61	2001	41.61	2781	si	no
22	4	0.0%	41.61	2001	41.61	3169	si	no
23	4	0.0%	41.61	2001	41.61	2286	si	no
24	3	0.0%	41.61	2001	41.61	2906	si	no
25	4	0.0%	41.61	2002	41.61	2380	si	si
26	4	0.0%	41.45	2002	41.45	2018	si	no
27	5	0.0%	41.45	2002	41.45	2423	si	no
28	5	0.0%	41.45	2002	41.45	2114	si	no
29	2	0.0%	41.45	2002	41.45	1991	si	no
30	4	0.0%	41.45	2002	41.45	2009	si	no
31	1	0.0%	41.45	2002	41.45	2134	si	no
32	2	0.0%	41.45	2002	41.45	1693	si	no
33	4	0.0%	42.25	2002	42.25	2110	si	no
34	4	0.0%	42.25	2002	42.25	2803	si	si
35	4	0.0%	42.25	2002	42.25	2401	si	no
36	3	0.0%	42.25	2002	42.25	2163	si	no
37	4	0.0%	42.25	2003	42.25	2686	si	no
38	4	0.0%	42.25	2003	42.25	1427	si	no

Supermercado A - Presentación 1								
Observación	Temporada	Descuento (%)	Precio con desc. (Q.)	Año	Precio normal (Q.)	Ventas x Formato x Presentación (Unidades Estándar)	Nueva línea	Actividad de otras presentaciones
1	4			2000		0	no	no
2	4			2000		0	no	no
3	5			2000		6	no	no
4	5			2000		0	no	no
5	2			2000		0	no	no
6	4			2000		0	no	no
7	1			2000		0	no	no
8	2			2000		0	no	no
9	4			2000		0	no	no
10	4			2000		0	no	no
11	4			2000		0	no	no
12	3			2000		0	no	no
13	4			2001		0	no	no
14	4			2001		40	no	no
15	5	0.0%	20.44	2001	20.44	97	si	no
16	5	0.0%	20.44	2001	20.44	129	si	no
17	2	0.0%	20.44	2001	20.44	420	si	no
18	4	0.0%	20.44	2001	20.44	529	si	si
19	1	0.0%	20.44	2001	20.44	402	si	no
20	2	-20.5%	16.25	2001	20.44	1090	si	no
21	4	0.0%	20.95	2001	20.95	485	si	no
22	4	0.0%	20.95	2001	20.95	433	si	no
23	4	0.0%	20.95	2001	20.95	450	si	no
24	3	0.0%	20.95	2001	20.95	567	si	no
25	4	-20.5%	16.65	2002	20.95	591	si	no
26	4	0.0%	20.95	2002	20.95	1269	si	no
27	5	0.0%	20.95	2002	20.95	638	si	no
28	5	0.0%	20.95	2002	20.95	593	si	no
29	2	0.0%	20.95	2002	20.95	762	si	no
30	4	0.0%	20.95	2002	20.95	775	si	no
31	1	0.0%	20.95	2002	20.95	718	si	no
32	2	0.0%	20.95	2002	20.95	702	si	no
33	4	0.0%	20.95	2002	20.95	596	si	no
34	4	-14.3%	17.95	2002	20.95	979	si	no
35	4	0.0%	20.95	2002	20.95	686	si	no
36	3	0.0%	20.95	2002	20.95	796	si	no
37	4	0.0%	20.95	2003	20.95	574	si	no
38	4	0.0%	20.95	2003	20.95	600	si	no

Una variable incluida en las tablas anteriores es la variable temporada, la cual fue incluida debido a que existen épocas del año en las cuales el consumo de champú se incrementa y no es necesariamente debido a un descuento promocional (un ejemplo de esto podría ser diciembre, mes del aguinaldo). La Tabla No. 6 muestra la definición de esta variable basada en la información histórica y complementada por personal del área de ventas. Es importante reconocer que al incluir la variable temporada, la variable mes pierde su fin, debido a que temporada la contiene, por esto fue sustituida.

Tabla No. 6 Definición de variable temporada

Mes	Temporada
Marzo, abril	5
Mayo, agosto	2
Julio	1
Diciembre	3
Resto de meses	4

Siguiendo con la metodología, es necesario comprobar que las variables son independientes entre sí, esto debido a que el uso de variables relacionadas entre sí provocaría errores en el pronóstico requerido. La Tabla No. 7 muestra la matriz de correlaciones obtenida para todas las variables independientes, en las dos presentaciones en los supermercados.

Tabla No. 7 Matriz de correlaciones entre las variables independientes

Supermercado B - Presentación 2	Temporada	Descuento (%)	Precio con desc. (Q.)	Nueva línea	Actividad de otras presentaciones	Precio normal (Q.)
Temporada	1.00					
Descuento (%)	-0.14	1.00				
Precio con desc. (Q.)	-0.14	0.95	1.00			
Año	0.05	-0.21	0.06			
Nueva línea	-0.03	-0.11	0.20	1.00		
Actividad de otras presentaciones	-0.11	-0.21	-0.17	0.18	1.00	
Precio normal (Q.)	0.00	-0.18	0.14	0.97	0.12	1

Supermercado B - Presentación 1	Temporada	Descuento (%)	Precio con desc. (Q.)	Nueva línea	Actividad de otras presentaciones	Precio normal (Q.)
Temporada	1.00					
Descuento (%)	0.05	1.00				
Precio con desc. (Q.)	0.09	0.97	1.00			
Año	0.05	-0.16	-0.02			
Nueva línea	-0.03	0.00	0.00	1.00		
Actividad de otras presentaciones	0.11	-0.27	-0.26	0.18	1.00	
Precio normal (Q.)	0.16	-0.17	0.05	0.00	0.06	1

Supermercado A - Presentación 2	Temporada	Descuento (%)	Precio con desc. (Q.)	Nueva línea	Actividad de otras presentaciones	Precio normal (Q.)
Temporada	1.00					
Descuento (%)	-0.09	1.00				
Precio con desc. (Q.)	-0.08	0.87	1.00			
Año	0.05	0.17	0.67			
Nueva línea	-0.03	0.10	0.57	1.00		
Actividad de otras presentaciones	-0.05	0.07	0.18	0.22	1.00	
Precio normal (Q.)	0.00	0.11	0.59	0.97	0.24	1.00

Supermercado A - Presentación 1	Temporada	Descuento (%)	Precio con desc. (Q.)	Nueva línea	Actividad de otras presentaciones	Precio normal (Q.)
Temporada	1.00					
Descuento (%)	0.08	1.00				
Precio con desc. (Q.)	0.10	0.99	1.00			
Año	0.05	0.02	0.12			
Nueva línea	-0.03	0.00	0.00	1.00		
Actividad de otras presentaciones	0.07	0.08	0.02	0.13	1.00	
Precio normal (Q.)	0.16	0.10	0.26	#DIV/0!	-0.36	1.00

Aquí se muestran las variables que son dependientes entre sí y que deben ser eliminadas. Para las cuatro situaciones las variables no independientes son: descuento con precio con descuento y año con nueva línea. Debido a lo anterior las variables descuento y año se eliminarán. Específicamente para el supermercado B y la presentación 2, precio normal se elimina por estar relacionada con nueva línea y en el supermercado A y la presentación 2 se eliminan precio normal y nueva línea.

A continuación se convirtieron las variables cualitativas en variables ficticias. Esto se realizó para la variable temporada, para la variable nueva línea de producto y para la variable de la actividad de otras presentaciones. La codificación de estas variables se muestra en la Tabla No. 8.

Tabla No. 8 Codificación de variables ficticias o mudas

<i>Temporalidad</i>	<i>Nueva línea</i>	<i>Actividad de otra presentación</i>
1	antes de prod. Nuevo	Sí
2	después de prod. Nuevo	No
3		
4		
5		

Las Tablas No. 9 y No. 10 muestran la información lista para utilizarse para la regresión lineal múltiple, en ella no aparece las variables independiente relacionadas entre sí. No aparecen las variables mes, año y descuento debido a que no eran variables independientes y además la variable temporada, nueva línea y actividad de otra presentación aparecen como variables ficticias.

Tabla No. 9 Variables finales para análisis de regresión múltiple, supermercado B

Supermercado B - Presentación 2

Obs	t1	t2	t3	t4	precio con desc	Nueva línea	ventas x formato x pres	Actividad de otras presentaciones
1	0	0	0	1	39.55	0	965	0
2	0	0	0	1	39.55	0	896	0
3	0	0	0	0	39.55	0	906	0
4	0	0	0	0	39.55	0	936	0
5	0	1	0	0	39.55	0	914	0
6	0	0	0	1	27.69	0	1780	0
7	1	0	0	0	39.55	0	1033	0
8	0	1	0	0	39.55	0	936	0
9	0	0	0	1	39.55	0	1060	0
10	0	0	0	1	39.55	0	965	0
11	0	0	0	1	39.55	0	956	0
12	0	0	1	0	39.55	0	1314	0
13	0	0	0	1	39.55	0	1109	0
14	0	0	0	1	39.55	0	1023	0
15	0	0	0	0	41.61	1	2080	0
16	0	0	0	0	41.61	1	1903	0
17	0	1	0	0	41.61	1	2075	0
18	0	0	0	1	41.61	1	1519	0
19	1	0	0	0	41.61	1	1761	0
20	0	1	0	0	34.95	1	2647	0
21	0	0	0	1	41.61	1	1250	0
22	0	0	0	1	41.61	1	2241	0
23	0	0	0	1	41.61	1	2331	0
24	0	0	1	0	41.61	1	2511	0
25	0	0	0	1	41.61	1	1739	0
26	0	0	0	1	41.45	1	1604	0
27	0	0	0	0	32.95	1	1607	1
28	0	0	0	0	41.45	1	1644	0
29	0	1	0	0	41.45	1	3634	0
30	0	0	0	1	41.45	1	1739	0
31	1	0	0	0	41.45	1	1503	1
32	0	1	0	0	41.45	1	2506	0
33	0	0	0	1	42.25	1	1642	0
34	0	0	0	1	33.95	1	2658	0
35	0	0	0	1	33.95	1	3394	0
36	0	0	1	0	42.25	1	4074	0
37	0	0	0	1	42.25	1	1593	0
38	0	0	0	1	33.95	1	2870	0

Supermercado B - Presentación 1

Obs	t1	t2	t3	t4	precio con desc	Nueva línea	ventas x formato x pres	Actividad de otras presentaciones
1	0	0	0	1	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	1	0	0	0	1
7	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	1	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0
12	0	0	1	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	41	0
15	0	0	0	0	20.44	1	363	0
16	0	0	0	0	20.44	1	391	0
17	0	1	0	0	20.44	1	182	0
18	0	0	0	1	20.44	1	257	0
19	1	0	0	0	20.44	1	1350	0
20	0	1	0	0	20.44	1	221	1
21	0	0	0	1	20.95	1	291	0
22	0	0	0	1	20.95	1	259	0
23	0	0	0	1	20.95	1	329	0
24	0	0	1	0	20.95	1	792	0
25	0	0	0	1	20.95	1	323	0
26	0	0	0	1	20.95	1	294	0
27	0	0	0	0	16.95	1	1185	1
28	0	0	0	0	20.95	1	587	0
29	0	1	0	0	20.95	1	456	0
30	0	0	0	1	20.95	1	556	0
31	1	0	0	0	17.95	1	1693	0
32	0	1	0	0	20.95	1	511	0
33	0	0	0	1	20.95	1	453	0
34	0	0	0	1	20.95	1	382	1
35	0	0	0	1	20.95	1	388	1
36	0	0	1	0	20.95	1	776	0
37	0	0	0	1	20.95	1	393	0
38	0	0	0	1	20.95	1	297	1

Tabla No. 10 Variables finales para análisis de regresión múltiple, supermercado A

Supermercado A - Presentación 2									
Obs	t1	t2	t3	t4	precio con desc	Nueva línea	ventas x formato x pres	Actividad de otras presentaciones	
1	0	0	0	1	39.55	0	2042	0	
2	0	0	0	1	39.55	0	2248	0	
3	0	0	0	0	39.55	0	1928	0	
4	0	0	0	0	39.55	0	2490	0	
5	0	1	0	0	39.55	0	1550	0	
6	0	0	0	1	39.55	0	1497	0	
7	1	0	0	0	39.55	0	1658	0	
8	0	1	0	0	39.55	0	1441	0	
9	0	0	0	1	39.55	0	1417	0	
10	0	0	0	1	39.55	0	1354	0	
11	0	0	0	1	30.85	0	1750	0	
12	0	0	1	0	39.55	0	1978	0	
13	0	0	0	1	39.55	0	1547	0	
14	0	0	0	1	39.55	0	1572	0	
15	0	0	0	0	41.61	1	2427	0	
16	0	0	0	0	41.61	1	2435	0	
17	0	1	0	0	41.61	1	2439	0	
18	0	0	0	1	34.95	1	3470	0	
19	1	0	0	0	41.61	1	2772	0	
20	0	1	0	0	41.61	1	1964	1	
21	0	0	0	1	41.61	1	2781	0	
22	0	0	0	1	41.61	1	3169	0	
23	0	0	0	1	41.61	1	2286	0	
24	0	0	1	0	41.61	1	2906	0	
25	0	0	0	1	41.61	1	2380	1	
26	0	0	0	1	41.45	1	2018	0	
27	0	0	0	0	41.45	1	2423	0	
28	0	0	0	0	41.45	1	2114	0	
29	0	1	0	0	41.45	1	1991	0	
30	0	0	0	1	41.45	1	2009	0	
31	1	0	0	0	41.45	1	2134	0	
32	0	1	0	0	41.45	1	1693	0	
33	0	0	0	1	42.25	1	2110	0	
34	0	0	0	1	42.25	1	2803	1	
35	0	0	0	1	42.25	1	2401	0	
36	0	0	1	0	42.25	1	2163	0	
37	0	0	0	1	42.25	1	2686	0	
38	0	0	0	1	42.25	1	1427	0	

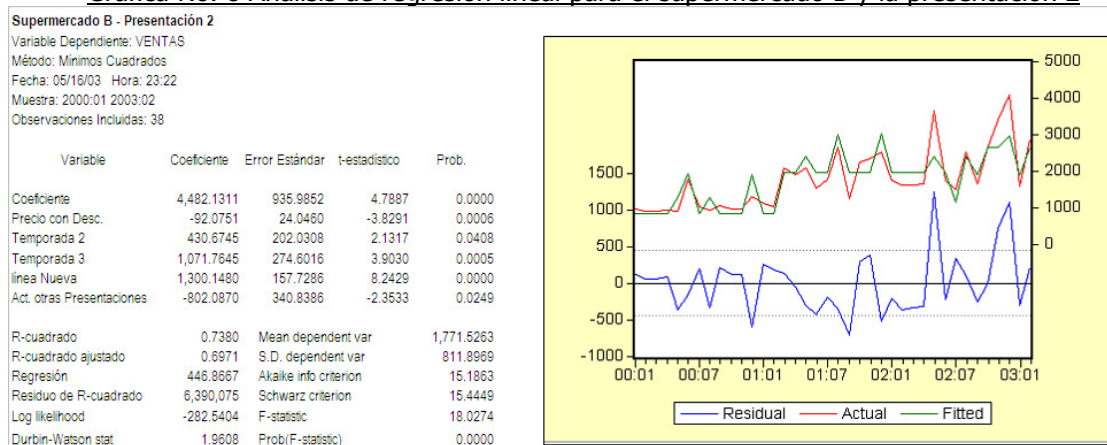
Supermercado A - Presentación 1									
Obs	t1	t2	t3	t4	precio con desc	Nueva línea	ventas x formato x pres	Actividad de otras presentaciones	
1	0	0	0	1	0	0	0	0	
2	0	0	0	1	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	6	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	1	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	1	0	0	0	0	
7	1	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	1	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	1	0	0	0	0	
10	0	0	0	1	0	0	0	0	
11	0	0	0	1	0	0	0	0	
12	0	0	1	0	0	0	0	0	
13	0	0	0	1	0	0	0	0	
14	0	0	0	1	0	0	40	0	
15	0	0	0	0	20.44	1	97	0	
16	0	0	0	0	20.44	1	129	0	
17	0	1	0	0	20.44	1	420	0	
18	0	0	0	1	20.44	1	529	1	
19	1	0	0	0	20.44	1	402	0	
20	0	1	0	0	16.25	1	1090	0	
21	0	0	0	1	20.95	1	485	0	
22	0	0	0	1	20.95	1	433	0	
23	0	0	0	1	20.95	1	450	0	
24	0	0	1	0	20.95	1	567	0	
25	0	0	0	1	16.65	1	591	0	
26	0	0	0	1	20.95	1	1269	0	
27	0	0	0	0	20.95	1	638	0	
28	0	0	0	0	20.95	1	593	0	
29	0	1	0	0	20.95	1	762	0	
30	0	0	0	1	20.95	1	775	0	
31	1	0	0	0	20.95	1	718	0	
32	0	1	0	0	20.95	1	702	0	
33	0	0	0	1	20.95	1	596	0	
34	0	0	0	1	17.95	1	979	0	
35	0	0	0	1	20.95	1	686	0	
36	0	0	1	0	20.95	1	796	0	
37	0	0	0	1	20.95	1	574	0	
38	0	0	0	1	20.95	1	600	0	

Con las tablas anteriores se realizó una regresión lineal múltiple con el paquete Eviews 3.0 para cada presentación en cada supermercado.

B. Análisis de regresión múltiple en la presentación 2 y supermercado B

La Gráfica No. 8 muestra los resultados de la regresión lineal múltiple en el supermercado B y la presentación 2. Aquí se observa que el pronóstico lineal es bastante cercano a la realidad. El R^2 es 0.74 lo que indica que la curva se ajusta bastante bien a la realidad, esto se sabe ya que la prueba F, la cual tiene como hipótesis nula que R^2 es igual a 0, es menor que el 5%, por lo que se rechaza la hipótesis nula. Gráficamente esto demuestra en la Gráfica de la curva actual (línea roja) vs la curva pronosticada (línea verde). Adicionalmente el resultado del examen Durbin-Watson 1.96 indica que no hay correlación entre las variables utilizadas.

Gráfica No. 8 Análisis de regresión lineal para el supermercado B y la presentación 2



Se observa que los valores de probabilidad son bastante pequeños (menores del 5%) por lo tanto nuestras variables son correctas. Nótese que las variables temporada 1 y temporada 4 no aparecen en la regresión lineal debido a que fueron rechazadas en una etapa anterior por tener una probabilidad mayor de 5%, es decir se acepta la hipótesis nula en ellas, que dice que estas variables son iguales a cero.

De acuerdo a los resultados anteriores es válido construir una ecuación lineal que predice el efecto de los descuentos promocionales de la presentación 2 en los supermercados B. Entonces:

$$Y = 4,482.1 - 92.1 X_1 + 430.7 X_2 + 1,071.7 X_3 + 1,300.1 X_4 - 802.1 X_5$$

Donde las variables X_n representan las variables independientes que influyen en las ventas, de acuerdo a la siguiente tabla (No. 11)

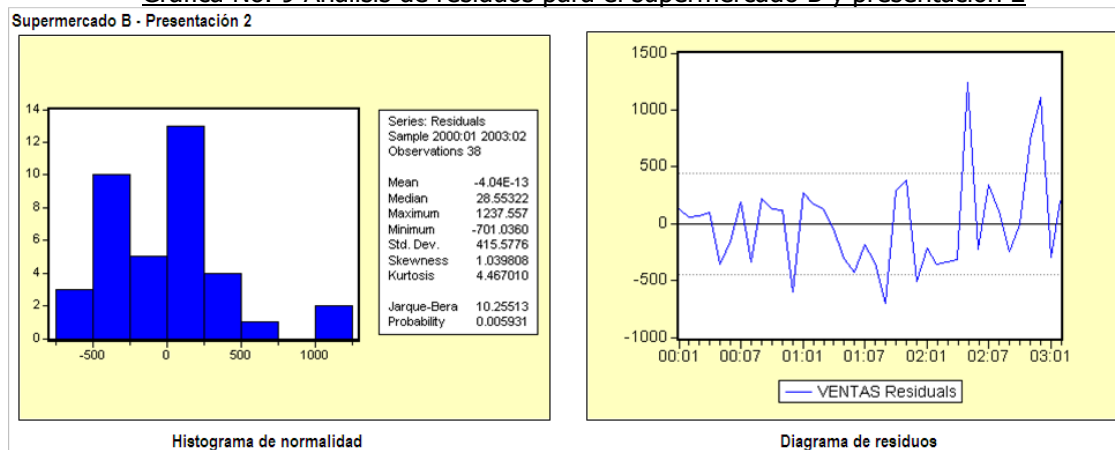
Tabla No. 11 Codificación de variables X_n para el supermercado B y la presentación 2

Variable X	Variable independiente	Rango y unidades
X_1	Precio con descuento	Quetzales
X_2	Temporada 2	0 o 1 si es en la temporada 2
X_3	Temporada 3	0 o 1 si es en la temporada 3
X_4	Línea Nueva	1 si es nueva línea, 0 si no.
X_5	Actividad de otras presentaciones	1 si hay descuentos, 0 si no.

Adicionalmente el análisis de residuos verifica las conclusiones anteriores. Los residuos deberían ser aleatorios por lo tanto estar normalmente distribuidos y ser independientes a las variables. Otra condición que deben cumplir los residuos es no tener heteroscedasticidad, es decir su varianza debe de ser constante. Para probar esto Hildebrand aconseja realizar una Gráfica y observar las características de los residuos a simple vista.

Obsérvese la Gráfica No. 9, en ella se observa la distribución normal de los residuos, los datos tienen una media cercana a cero y la mayoría de los datos están dentro del rango de dos desviaciones estándar (68%), esto prueba su distribución normal. Además se observa en la gráfica de residuos que existe una leve heteroscedasticidad debido a que en los últimos valores la varianza de los residuos aumenta. Según Hildebrand esto es aceptable debido a que en pronósticos reales las variables independientes que pronostican valores grandes de la variable dependiente tienden a aumentar la varianza.

Gráfica No. 9 Análisis de residuos para el supermercado B y presentación 2



De la ecuación obtenida se puede utilizar el coeficiente β de la variable precio con descuento (X_1), éste junto con los promedios de precio con descuento y ventas sirve para obtener una medida de la elasticidad de las ventas con el precio:

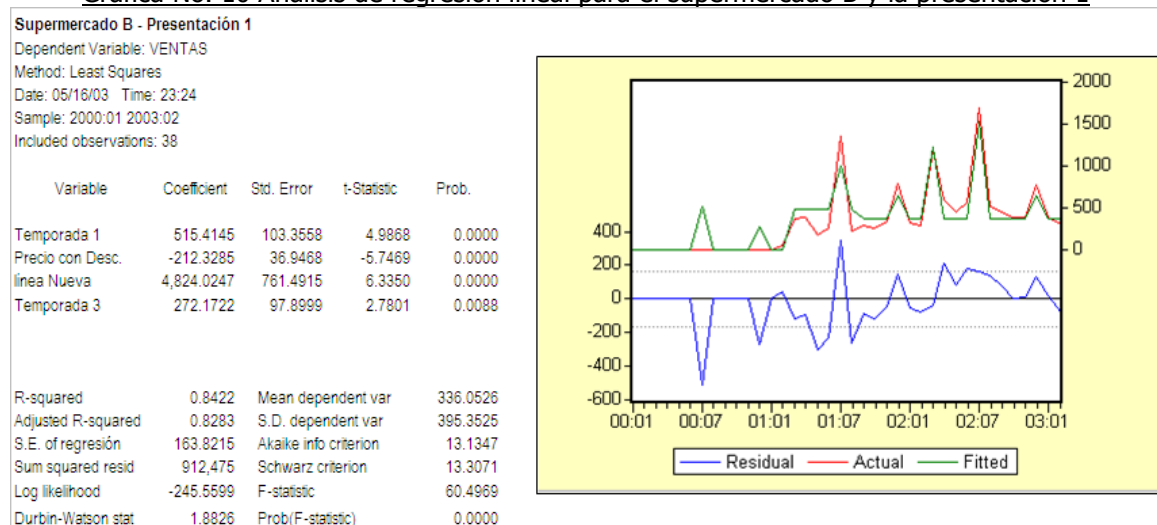
$$\beta * \left(\frac{\text{precio con descuento promedio}}{\text{ventas promedio}} \right) = - 92.1 \left(\frac{39.56}{1,771.53} \right) = - 2.06\%$$

Este -2.1% indica la elasticidad de las ventas con el precio. Es decir, suponiendo que las otras variables se mantienen estables, por cada 1% que se reduzca el precio del producto las ventas crecerán 2.1% o dicho de otra forma, por cada 1% de incremento en precio se pierde 2.1% en ventas.

C. Análisis de regresión múltiple en la presentación 1 y supermercado B

Para el caso de la presentación 1 en el supermercado B, los resultados fueron similares a la presentación 2. La gráfica No. 10 muestra la regresión lineal múltiple para este caso. Al igual que para la presentación 2, el R^2 es alto (0.84), este dato es válido ya que la prueba F presenta un valor menor al 5% , por lo tanto la curva encontrada se ajusta bastante bien a la realidad. Adicionalmente el examen Durbin-Watson es 1.88 lo cual indica que no hay correlación entre las variables.

Gráfica No. 10 Análisis de regresión lineal para el supermercado B y la presentación 1



Contrario a la presentación 2, la presentación 1 no presentó depender de la temporada 2, sin embargo sí de la temporada 1. Esto indica que cada supermercado posee consumidores con diferentes hábitos en cada temporada en la compra de champú. Además, según la regresión lineal la actividad de otras presentaciones tampoco es relevante a las ventas de la presentación 1 en el supermercado B. Otra diferencia con la regresión lineal de la presentación 2, es que no se posee coeficiente independiente en la curva. Esto debido a que el coeficiente se rechazó en una etapa anterior debido tener una probabilidad mayor 5%

Adicionalmente la gráfica de la curva actual (línea roja) con la curva pronosticada (línea verde) muestra que la regresión lineal se ajusta bastante bien a la realidad.

Por lo anterior es válido predecir el efecto de los descuentos promocionales de la presentación 1 en los supermercados B. Entonces:

$$Y = -212.3 X_1 + 515.4 X_2 + 4,824.0 X_3 + 272.2 X_4$$

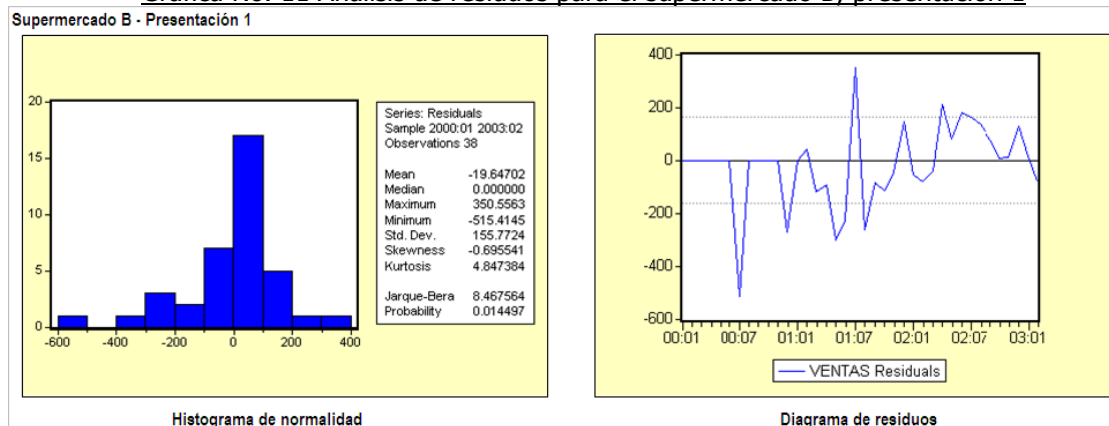
Donde las variables X_n representan las variables independientes que influyen en las ventas. De acuerdo a la siguiente tabla (No. 12)

Tabla No. 12 Codificación de variables X_n para el supermercado B y la presentación 1

Variable X	Variable independiente	Rango y unidades
X_1	Precio con descuento	Quetzales
X_2	Temporada 1	0 o 1 si es en la temporada 1
X_3	Línea Nueva	1 si es nueva línea, 0 si no.
X_4	Temporada 3	0 o 1 si es en la temporada 3

La Gráfica No. 11 presenta el análisis de residuos para esta regresión. El histograma de residuos presenta una curva bastante normal con media cercana cero y la mayoría de valores se encuentra dentro de dos desviaciones estándar. La gráfica de residuos muestra que la heteroscedasticidad es muy pequeña, es decir se observa una desviación estándar bastante constante en los residuos. Esto valida el análisis de regresión lineal múltiple para el supermercado B y la presentación 1.

Gráfica No. 11 Análisis de residuos para el supermercado B, presentación 1



Al igual que para la presentación 2, se puede utilizar el coeficiente β de la variable precio con descuento (X_1), para obtener una medida de la elasticidad de las ventas con el precio:

$$\beta * (\text{precio con descuento promedio} / \text{ventas promedio}) = - 212.3 (23.53 / 530.4) = - 8.22\%$$

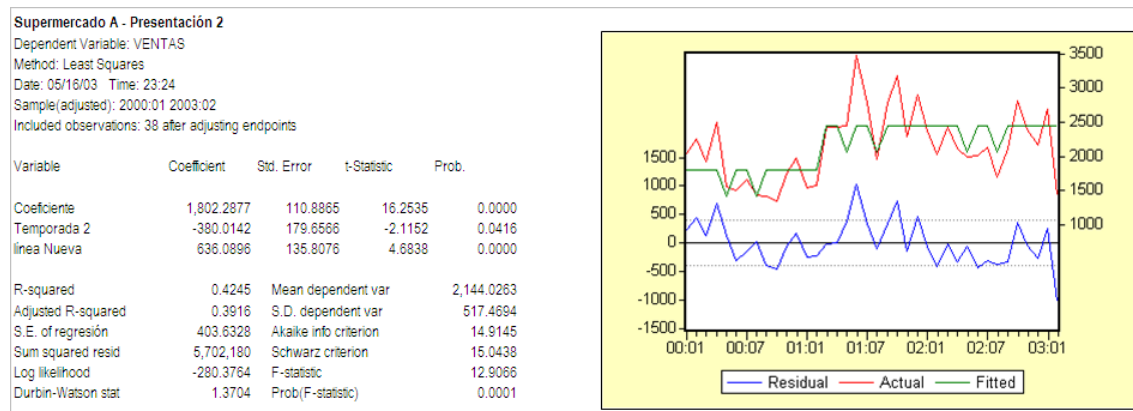
Suponiendo variables estables, este -8.2% indica que por cada 1% que se reduzca el precio del producto las ventas crecerán 8.2% o dicho de otra forma, por cada 1% de incremento en precio se pierde 8.2% en ventas. Nótese que esto indica que la elasticidad de la presentación 1 es mucho mayor (6%) que la de la presentación 2, esto puede ser debido a la diferencia en precios entre ambas presentaciones.

D. Análisis de regresión múltiple en la presentación 2 y supermercado A

La gráfica siguiente (Gráfica No. 12) muestra la regresión lineal múltiple del supermercado A y la presentación 2. Contrario a lo sucedido con el supermercado B, el R^2 de la curva es pequeño (0.42) por lo tanto la curva pronosticada es bastante diferente de la realidad. Adicionalmente el examen Durbin-Watson es bajo (1.37) esto indica correlación entre las variables independientes, la cual no se observa sino con este examen. Según Hildebrand la presencia de auto correlación indica que esto sugiere nuevas variables independientes que deberían incluirse en el modelo de regresión.

La gráfica de la curva real (línea roja) con la curva pronosticada (línea verde) indica cómo el pronóstico no logra cumplir con los picos de la curva real.

Gráfica No. 12 Análisis de regresión lineal para el supermercado A y la presentación 2

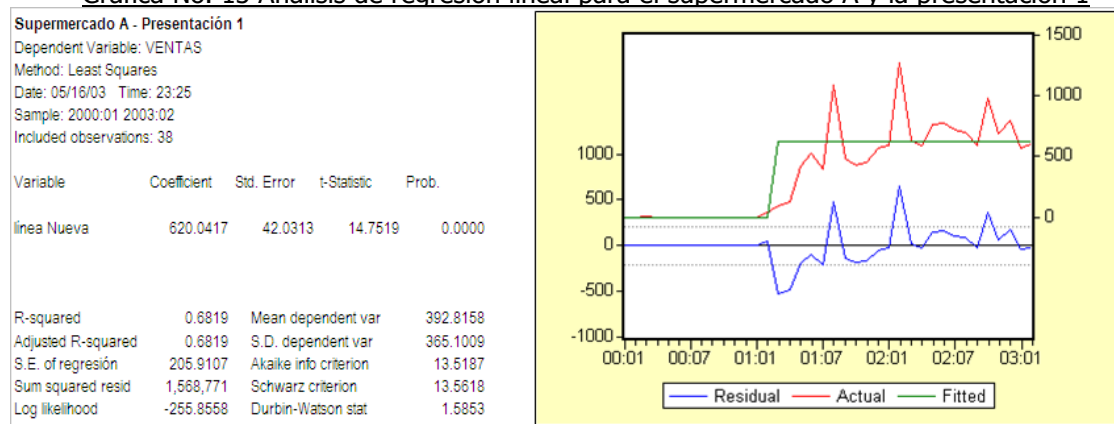


Por lo anterior no es posible pronosticar un efecto lineal en ventas en la presentación 2, en el supermercado A, con las variables en estudio. Un análisis de residuos pierde sentido ya que el modelo fue rechazado.

E. Análisis Lineal en la presentación 1 y supermercado A

Al igual que en la presentación 2, la presentación 1 no muestra resultados válidos para pronosticar el efecto de los descuentos en las ventas del supermercado A. La Gráfica No. 13 muestra la regresión lineal para este caso. A pesar, que el R^2 presenta un valor alto, la curva pronóstico en este caso no demuestra un efecto de los descuentos en las ventas. La única variable que tuvo una probabilidad menor de 5% y que no fue rechazada, fue la nueva línea de productos, por lo tanto no es posible predecir el efecto de un descuento en la presentación 1 en el supermercado A.

Gráfica No. 13 Análisis de regresión lineal para el supermercado A y la presentación 1



El análisis anterior indica que no es posible pronosticar el efecto de los descuentos en las ventas de la presentación 1 en el supermercado A. Esto no implica que no exista relación entre el precio y las ventas de champú, lo que indica que posiblemente deberíamos tomar más variables para analizar el efecto en esta presentación en este supermercado.

F. Discusión

En los resultados anteriores se encontró que fue posible obtener un modelo estadístico válido para predecir los efectos de los descuentos en las dos presentaciones de la marca prueba en los supermercados B. No fue posible predecir el efecto de los descuentos en ninguna de las dos presentaciones en los supermercados A.

Con base a la regresión lineal múltiple realizada se encontró que el efecto en ventas al realizar un descuento en la presentación 2 en el supermercado B se puede predecir por la siguiente ecuación:

$$\text{Ventas} = 4,482 - 92.1 * \text{precio} + 430.7 * \text{temporada 2} + 1,071.7 * \text{temporada 3} + 1,300.1 * \text{línea nueva de producto} - 802.1 * \text{actividad de otras presentaciones}$$

La variable precio debe ser ingresada en quetzales y las variables temporada 2, temporada 3, línea nueva de producto y actividad de otras presentaciones, deben ser tomadas como variables ficticias o mudas, de acuerdo a la tabla No. 8.

El efecto en las ventas de la presentación 1 en el supermercado B puede también ser pronosticado por la siguiente ecuación:

$$\text{Ventas} = - 212.3 * \text{precio} + 515.4 * \text{temporada 1} + 4,824.0 * \text{línea nueva de producto} + 272.2 * \text{temporada 3}$$

Al igual que en la ecuación de la presentación 2, la variable precio debe ser ingresada en quetzales y las variables temporada 1, temporada 3 y línea nueva de producto, deben ser tomadas como variables ficticias o mudas, de acuerdo a la Tabla No. 8.

No es posible predecir el efecto de los descuentos en los supermercados A en ninguna de las presentaciones de la marca prueba, debido a que existen variables que debemos tomar en cuenta para pronosticarlos.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Conclusiones

- 1) Este trabajo de investigación logró su objetivo principal, a través de establecer un modelo que pueda predecir el efecto de los descuentos promocionales en las ventas de champú en uno de las cadenas de supermercados de Guatemala. Específicamente se demostró que el efecto depende de la marca, presentación y supermercado donde se realice el descuento.
- 2) Los resultados del análisis de regresión lineal múltiple demostraron que el efecto de los descuentos en la marca prueba utilizada fue estadísticamente válido en los supermercados B, en las dos presentaciones de la marca prueba, por el contrario, no fue posible establecer una relación estadísticamente válida para los efectos de los descuentos en los supermercados A, en ninguna de las dos presentaciones.
- 3) El efecto de los descuentos en las ventas al realizar un descuento en la presentación 2 y el supermercado B, se encontró que depende de:
 - a) El precio
 - b) Si se realiza en mayo o en agosto (temporada 2)
 - c) Si se realiza en diciembre (temporada 3)
 - d) Si se vende la nueva presentación de la marca
 - e) Si hay actividad de otras presentaciones de la marca prueba

La elasticidad entre precio y ventas fue de 2.1%, es decir por cada 1% de cambio en precio, las ventas cambian en 2.1%, esto suponiendo que el resto de variables estables.

Modelo de predicción de ventas para la presentación 2, en el supermercado B

$$\text{Ventas} = 4,482 - 92.1 * \text{precio} + 430.7 * (\text{si se vende en mayo o en agosto}) + 1,071.7 * (\text{si se vende en diciembre}) + 1,300.1 * (\text{si se vende la línea nueva de producto}) - 802.1 * (\text{si hay actividad de otras presentaciones})$$

- 4) El efecto de los descuentos en las ventas al realizar un descuento en la presentación 1 y el supermercado B, se encontró que depende de: a) el precio, b) si se realiza en julio (temporada 1), c) si se realiza en diciembre (temporada 3) y d) si se vende la nueva presentación de la marca. Contrario a la presentación 2, no se encontró dependencia si con actividades de otras presentaciones de la marca prueba. La elasticidad encontrada entre precio y ventas, en este caso, fue de 8.2%, es decir por cada 1% de cambio en precio, las ventas cambian en 8.2%. Esta mayor elasticidad que la presentación 2, puede ser debido a la diferencia en precio de ambas presentaciones.

Modelo de predicción de ventas para la presentación 1, en el supermercado B.

$$\text{Ventas} = -212.3 * \text{precio} + 515.4 * (\text{si se vende en Julio}) + 4,824.0 * (\text{si se vende la línea nueva de producto}) + 272.2 * (\text{si se vende en diciembre})$$

- 5) No es posible predecir los efectos de los descuentos promocionales en las ventas de los supermercados A en ninguna de las dos presentaciones de la marca prueba. El análisis no fue estadísticamente válido, es posible que se necesite incluir más variables para pronosticar estos descuentos.
- 6) Los análisis de regresión lineal realizados incluyen las variables más importantes que afectan las ventas de champú, el análisis no incluye todas las posibles variables que pueden afectar los descuentos promocionales; por ejemplo la inflación, actividad de la competencia, hora de compra, situaciones sociales puntuales, localización geográfica de la tienda, etc.
- 7) Las relaciones encontradas pueden ser utilizadas para pronósticos de champú de la marca prueba en uno de los supermercados analizados (B), sin embargo, no debe ser tomado como un modelo general para predecir este comportamiento en otras regiones. Además las conclusiones del análisis deben ser tomadas bajo el contexto de estas restricciones.

B. Recomendaciones

- 1) Un factor a considerar en un futuro análisis es la actividad promocional de la competencia (descuentos u otro tipo de actividades) que puede influir directamente en las ventas de champú en el mes del descuento promocional. Este tipo de actividades pueden ser de competidores directos (otras marcas de champú del mismo tipo) o indirectos (otros productos con fuerte actividad promocional).
- 2) Este trabajo cuantifica el efecto de los descuentos de las ventas en unidades estándar, mas no en las ganancias de los productos. En un análisis futuro se puede llegar a relacionar las conclusiones de este trabajo con el costo del descuento y las ganancias del producto; optimizando esta relación se encontraría la combinación perfecta entre el descuento ideal para obtener las mayores ganancias.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Chatterjee, S. B. Price. 1977. *Regression Analysis by Example*. John Wiley & Sons, Inc., USA, 228pp.
2. Cohen, J. and P. Cohen. 1975. *Applied Multiple Regression/Correlation Analysis for the Behavioral Sciences*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, New Jersey, 490pp.
3. Gordon, L., T. Lee, 1967. *Economics for Consumers*. Van Nostrand Reinhold Company, New York, 236pp.
4. Hernández Sampieri, R. C. Fernández, P. Baptista. 2002. *Metodología de la Investigación*. 3ra. Edición. McGraw-Hill Interamericana. México DF. 705pp.
5. Hildebrand, D., L. Ott. 1997. *Estadística Aplicada a la Administración y Economía*. Addison Wesley Iberoamericana, S.A. México DF. 943pp.
6. Howland, H., 1975, *Técnica de Ventas*. Editorial El Ateneo, Buenos Aires, 101pp.
7. Kazmier, L., 1979. *Estadística Aplicada a la Administración y Economía*. Mcgraw Hill, México DF, 369pp.
8. Mason, R.D., 1976, *Estadística Comercial y Económica*, Editorial El Ateneo, Buenos Aires, 158pp.
9. Meredith Jack R., 1999. *Administración de Operaciones*. 2da. Edición. Editorial Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores, México DF. 781pp.