



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

**ESTRATEGIA DE LA GESTIÓN DE INGRESOS EN UNA
EMPRESA ENFOCADA AL ALTO CONSUMO**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO QUÍMICO

PRESENTA

ESTEBAN ATRIANO ALCÁNTARA



MÉXICO, D.F.

2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: Profesor: Eduardo Rojo y de Regil

VOCAL: Profesor: Reynaldo Sandoval González

SECRETARIO: Profesor: Raúl Valdivieso Martínez

1er. SUPLENTE: Profesor: José Sabino Sámano Castillo

2do. SUPLENTE: Profesor: Eduardo Flores Palomino

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA: Facultad de Química, UNAM.

ASESOR DEL TEMA:

Raúl Valdivieso Martínez

Firma

SUSTENTANTE:

Esteban Atriano Alcántara

Firma

Índice

Introducción	1
Capítulo I Marco Teórico	
1 Modelos para la toma de Decisiones	4
2 Ley de Oferta y Demanda	4
3 Demanda en función del Precio	6
4 Elasticidades	8
5 Las Cutro "P"	9
6 Mercado	10
7 Monopolio	11
8 Oligopolio	12
9 Ingreso	12
10 Ingreso Marginal	12
11 Costo Marginal	12
12 Margen	13
13 Estratos	13
14 Mezcla	13
15 Canibalismo	13
16 Tipos de Precio	14
17 Precio de Lista	14
18 Precio Neto	14
19 Precio de Venta al Público	14
20 Precio Ponderado	14
21 Optimización Lineal	15
Capítulo II Metodología de cálculo	
1 Descripción de la Metodología de Cálculo	19
2 Función Objetivo	20
3 Descripción del Modelo	21
4 Restricciones	21
5 Análisis de Grados de Libertad	22
6 Escenarios	22
7 Secuencia de Cálculo	24
7.1 Información Inicial	24
7.2 Ecuaciones	25
7.3 Análisis Dimensional	26
7.4 Cálculos	26
8 Código	28
Capítulo III. Análisis de Resultados	
1 Precios	31
2 Cantidad Nueva	33
2 Utilidad	34

Conclusiones y Recomendaciones	36
Glosario	39
Bibliografía	40

INTRODUCCIÓN

La ingeniería química ha estado presente muy temprano en la vida del hombre; desde que éste descubre la transformación de sus alimentos y materiales mediante el fuego, hasta nuestros días donde la era de nuevas tecnologías de combustibles, tecnología aeroespacial, nuevos alimentos y medicamentos, entre otros muchos desarrollos, se han vuelto parte de nuestra vida cotidiana.

Se entiende por Ingeniería Química el arte de aplicar con creatividad y ética los conocimientos científicos y empíricos al estudio y resolución de los problemas de la industria, especialmente de la industria química y de los problemas sociales, económicos y ecológicos con ella relacionados en beneficio de la comunidad

De ésta definición tan enriquecedora nace mi trabajo de titulación, quiero aplicar los conocimientos científicos y empíricos que he obtenido mediante mi formación como Ingeniero Químico en el estudio y resolución de los problemas de la industria y en la Industria.

El problema que presento es la optimización, en esta ocasión no es de un proceso químico, sino de del proceso de establecer los precios óptimos en una empresa enfocada al alto consumo.

Es necesario remontarnos en la historia para conocer los antecedentes que tenemos de establecer los precios a bienes y/o servicios a través del tiempo

Los principios básicos y fundamentales comienzan con James Denham-Stuarts y Adam Smith, cuando definen el concepto de oferta y demanda en 1776. El primero en enfocar éste concepto fue el inglés David Ricardo, en donde dedica un capítulo de su libro, "Principles of Political Economy and Taxation", a la influencia de la oferta y demanda en el precio.

Yendo unos años atrás, la estrategia de precios comienza en los finales del siglo XIX y principios del siglo XX, donde en principales ciudades de los Estados Unidos generaron una base de datos que contenía los registros de 1890 a 1903 de alimentos como carne, huevo, créales entre otros. La finalidad de contener ésta información era establecer los primeros comparativos con otros competidores.

Conforme evoluciona el mercado evolucionan las técnicas para fijar precios en productos. Hoy en día existen diversas maneras de establecer una política de precios, sin embargo, deben estar sustentadas por Costos y Retornos de inversión.

Todas las políticas de precio deben estar ligadas al mercado, es decir, no son exógenas al hecho de que los consumidores actuales tienen una gran diversidad de propuestas para elegir un producto.

En la actualidad, las compañías que quieren permanecer en la preferencia del público no sólo deben invertir en “Investigación / Desarrollo” y “Publicidad”;

también deben hacer un estudio detallado del mercado al cual van a dirigir sus productos, tomando en cuenta factores como la geografía, nivel socioeconómico, edad, género todo esto con la finalidad de obtener segmentación de precios en función al tipo de consumidores.

Deben establecer una Estrategia del tipo Comercial que busque integrar los elementos que responden a la preguntas: ¿qué debo vender?, ¿dónde debo vender?, y ¿a quién debo vender?

La palabra “Estrategia” proviene del griego “ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ”, Stratos = Ejército y Agein = conductor, guía. Su significado nos remonta a la época en donde la correcta o incorrecta dirección que se diera a un ejército concluía en conquistar o ser conquistado. Hoy en día no estamos tan lejos, en muchos mercados se resume en crecer o morir, aliarse o desaparecer.

Existen tres definiciones de Estrategia que considero importantes:

... la determinación de las metas y objetivos básicos de largo plazo de una empresa, y la adopción de una línea de acción y la asignación de los recursos necesarios para alcanzar estas metas.¹

... la pauta de objetivos, propósitos y metas, y las políticas y planes más importantes para lograr estas metas, establecidas de tal forma que se defina en que negocio está o debería estar la empresa y el tipo de compañía que es o debería ser.²

... lo que determina la estructura de las actividades de negocio de la firma y proporciona las directrices para coordinar las actividades para que la firma pueda hacer frente e influenciar el ambiente cambiante. La estrategia articula el ambiente preferido de la firma y el tipo de organización que intenta ser.³

Como Ingenieros Químicos una gran parte de nuestra formación está dedicada a simular y modelar, es decir, en hacer cálculos matemáticos basados en leyes física, químicas y/o fisicoquímicas para entender y describir un fenómeno. De igual forma propongo extrapolar esos conocimientos matemáticos para proponer un modelo de precios que nos muestre cómo el cambio de los precios va a afectar nuestro universo de productos.

- 1 **CHADLER Alfred**, *“Strategy and Structure”*, MIT Press 1962
- 2 **ITAMI Hiroyuki**, *“Mobilizing Invisible Assets”*, Harvard University Press 1987
- 3 **KENNET Andrews**, *“The Concept of Corporate Strategy”*, Irwin 1971

Mi trabajo se llama “Estrategia de la gestión de Ingresos en una empresa enfocada al alto consumo” y consiste en plantear un modelo matemático que le permita a una empresa enfocada al alto consumo establecer una Estrategia de Precios para poder maximizar su utilidad, utilizando como motor la relación precio – volumen y como columna vertebral las elasticidades. Se van a plantear tres escenarios de precios y se analizarán los resultados obtenidos para poder dar la información necesaria para que una compañía pueda tomar la decisión de cual es el escenario que más le conviene.

Por lo expuesto anteriormente los objetivos del presente trabajo son:
Aplicar herramientas matemáticas en un modelo econométrico que cumpla con lo siguiente:

- a. Optimización de las utilidades de una empresa de productos de alto consumo en dónde la única variable es el precio
- b. Elaborar tres diversos escenarios de precios que cumplan con maximizar la utilidad del universo de productos que se proponen, cumpliendo con ciertas restricciones, con la finalidad de demostrar que se pueden tener muchas variaciones de precios a partir de un precio ponderado propuesto.
- c. Establecer una propuesta de precios a una compañía

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

1.1 MODELOS PARA LA TOMA DE DECISIONES

Los problemas de toma de decisiones se pueden clasificar en dos categorías: modelos de decisión determinísticos y modelos de decisión probabilísticos. En los modelos determinísticos, las buenas decisiones se basan en sus buenos resultados. Se consigue lo deseado de manera "determinística", es decir, libre de riesgo. Esto depende de la influencia que puedan tener los factores no controlables, en la determinación de los resultados de una decisión y también en la cantidad de información que el tomador de decisión tiene para controlar dichos factores¹.

Aquellos que manejan y controlan sistemas de hombres y equipos se enfrentan al problema constante de mejorar (por ejemplo, optimizar) el rendimiento del sistema. El problema puede ser reducir el costo de operación y a la vez mantener un nivel aceptable de servicio, utilidades de las operaciones actuales, proporcionar un mayor nivel de servicio sin aumentar los costos, mantener un funcionamiento rentable cumpliendo a la vez con las reglamentaciones gubernamentales establecidas, o "mejorar" un aspecto de la calidad del producto sin reducir la calidad de otros aspectos. Para identificar la mejora del funcionamiento del sistema, se debe construir una representación sintética o modelo del sistema físico, que puede utilizarse para describir el efecto de una variedad de soluciones propuestas.

Un modelo puede considerarse como una entidad que captura la esencia de la realidad sin la presencia de la misma

Un modelo matemático es una ecuación, desigualdad o sistema de ecuaciones o desigualdades, que representa determinados aspectos del sistema físico representado en el modelo. Los modelos de este tipo se utilizan en gran medida en las ciencias físicas, en el campo de la ingeniería, los negocios y la economía.

1.2 LEY DE OFERTA Y DEMANDA

El modelo de **la oferta y la demanda** describe la interacción en el **mercado** de un determinado bien entre **consumidores** y **productores**, en relación con el **precio** y las ventas de dicho bien. Es el modelo fundamental de la **microeconomía**, y se usa para explicar una gran variedad de escenarios microeconómicos. Además, sirve como base para otras teorías y modelos económicos.

El modelo establece que en un mercado libre, la cantidad de productos ofrecidos por los productores y la cantidad de productos demandados por los consumidores dependen del precio de mercado del producto. La ley de la oferta indica que la oferta es directamente proporcional al precio; cuanto más alto sea el precio del producto, más unidades se ofrecerán a la venta. Por el contrario,

1 ARMSTRONG J; ANDRESS James, "Exploratory analysis of marketing data: Trees vs. Regression", *Journal of Marketing Research* (1970), pp. 487-492

la ley de la demanda indica que la demanda es inversamente proporcional al

precio; cuanto más alto sea el precio, menos demandarán los consumidores. Por tanto, la oferta y la demanda hacen variar el precio del bien.

Según la ley de la oferta y la demanda, el precio de un bien se sitúa en la intersección de las curvas de oferta y demanda. Si el precio de un bien está demasiado bajo y los consumidores demandan más de lo que los productores pueden poner en el mercado, se produce una situación de escasez, y por tanto los consumidores estarán dispuestos a pagar más. Los productores subirán los precios hasta que se alcance el nivel al cual los consumidores no estén dispuestos a comprar más si sigue subiendo el precio. En la situación inversa, si el precio de un bien es demasiado alto y los consumidores no están dispuestos a pagarlo, la tendencia será a que baje el precio, hasta que se llegue al nivel al cual los consumidores acepten el precio y se pueda vender todo lo que se produce.

El precio de un producto del mercado está determinado por un equilibrio entre la oferta (lo que se quiere producir a un precio determinado) y la demanda (lo que se desea comprar a un precio determinado). El gráfico muestra un incremento de la demanda desde D_1 hasta D_2 , provocando un aumento del precio y de la cantidad producida relativas.

Cuando más gente desea algo, la cantidad exigida en todos los precios tenderá a aumentar. Esto es un aumento en la demanda. La demanda creciente se puede representar en el gráfico como la curva a la derecha, porque en cada punto del precio, se exige una mayor cantidad.

Este aumento en demanda hace que la curva inicial D_1 se desplace a la nueva curva D_2 . Esto sube el precio de equilibrio de P_1 al P_2 . Esto levanta la cantidad del equilibrio de Q_1 a Q_2 . Inversamente, si la demanda disminuye, pasa lo contrario, se va de la curva D_2 a D_1 .

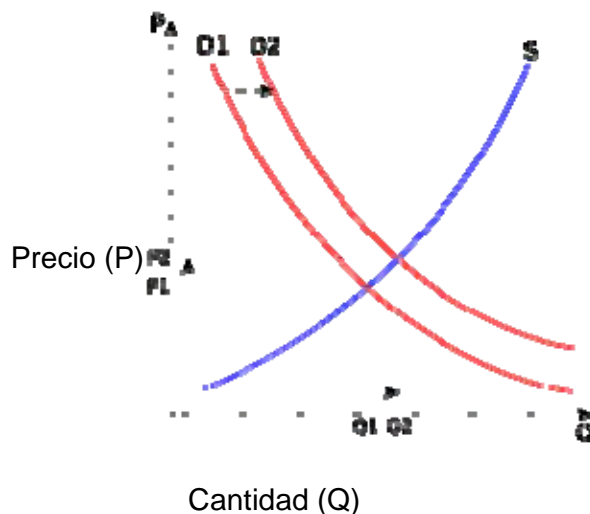


Figura 1.2.1

1.3 DEMANDA EN FUNCIÓN DEL PRECIO

Sea un sistema donde la Demanda “D” esté en función del Precio “P”. así mismo, los Costos “C” cuentan con una parte fija y una variable la cual está en función de la Demanda “D”.

$$D = \alpha - P \quad \text{Ecuación 1.3.1}$$

Es decir la demanda depende del precio

$$\text{Ingreso Total} = D \cdot P \quad \text{Ecuación 1.3.2}$$

Nuestro ingreso depende de la demanda, que es una función del precio, y el precio al que es vendido

$$\text{Costo Total} = \text{Costo Fijo} + D \cdot \beta \quad \text{Ecuación 1.3.3}$$

Es decir los costos tienen una constante y se incrementan en función de la demanda

$$\text{INGRESO MARGINAL} = \text{IM} = \frac{dIT}{dD} = \frac{dP}{dD} D + \frac{dD}{dP} P = P + D \frac{dP}{dD} \quad \text{Ecuación 1.3.4}$$

El Ingreso Marginal nos define como cambia el Ingreso Total en función de la Demanda; es decir, la derivada del Ingreso Total en función de la demanda.

$$\text{COSTO MARGINAL} = \text{CM} = \frac{\Delta \text{CT}}{\Delta D} \quad \text{Ecuación 1.3.5}$$

El costo Marginal nos define como incrementa el costo total en función de la Demanda, es decir, la derivada del costo total en función de la demanda.

$$\text{MAXIMA UTILIDAD} \Rightarrow \text{IM} = \text{CM} \quad \text{Ecuación 1.3.6}$$

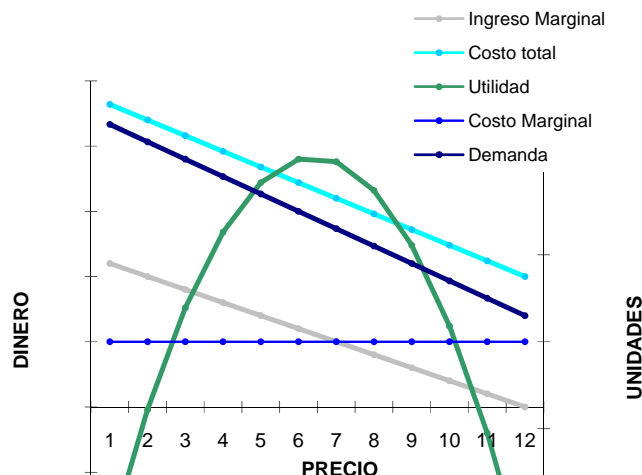


Figura 1.3.1

Por ejemplo:

Demanda

$D = \alpha - \text{Precio}$

Ecuación 1.3.7

Donde

$\alpha = 10$

Ecuación 1.3.8

$D = 10 - P$

Ecuación 1.3.9

Ingreso

Ingreso Total = $D * P$

Ecuación 1.3.10

Sustituyendo la Ecuación 1.3.9

Ingreso Total = $10 * P - P^2$

Ecuación 1.3.11

Aplicando la ecuación 1.3.4

Ingreso Marginal = $10 - 2 * P$

Ecuación 1.3.12

Costo

Costo Total = Costo Fijo + $\beta * D$

Ecuación 1.3.13

Donde:

Costo Fijo = 12 y $\beta = 1.2$

Ecuación 1.3.14

Costo Total = $12 + 1.2 * D$

Ecuación 1.3.15

Aplicando la Ecuación 1.3.5

Costo Marginal = -1.2

Ecuación 1.3.16

Aplicando la Ecuación 1.3.6

La Máxima Utilidad cuando:

$10 - 2P = -1.2$

Ecuación 1.3.17

P = 5.6

Precio	Demanda	Ingresos	Costos	Utilidad
\$ 1.0	9	9	23	-\$ 13.8
\$ 2.0	8	16	22	-\$ 5.6
\$ 3.0	7	21	20	\$ 0.6
\$ 4.0	6	24	19	\$ 4.8
\$ 5.0	5	25	18	\$ 7.0
\$ 5.6	4	25	17	\$ 7.4
\$ 7.0	3	21	16	\$ 5.4
\$ 8.0	2	16	14	\$ 1.6
\$ 9.0	1	9	13	-\$ 4.2
\$ 10.0	-	-	12	-\$ 12.0
\$ 11.0	-	1	11	-\$ 21.8
\$ 12.0	-	2	10	-\$ 33.6

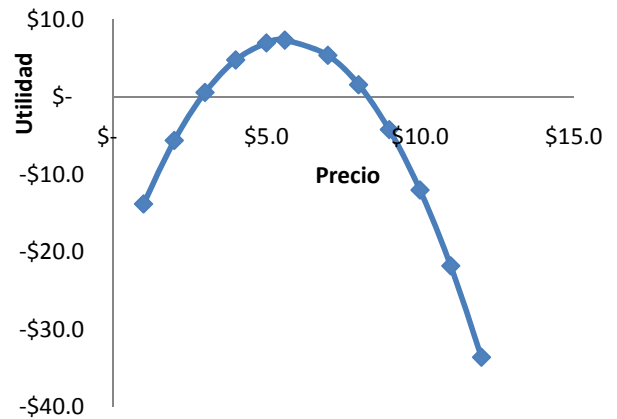


Figura 1.3.2

Tabla 1.3.1

1.4 ELASTICIDADES

La elasticidad de un producto nos indica cuanto variará el volumen de nuestro producto al aumentar o disminuir el precio del mismo o de productos sustitutos y/o complementarios.

$$\varepsilon_{Q,P} = \frac{\Delta Q / Q}{\Delta P / P} \Rightarrow \varepsilon_{Q,P} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \frac{P}{Q} \quad \text{Ecuación 1.4.1}$$

Como se observa en las ecuaciones anteriores la elasticidad es adimensional, ya que solo es un ponderador que multiplicará a un cambio de precio porcentual de un producto.

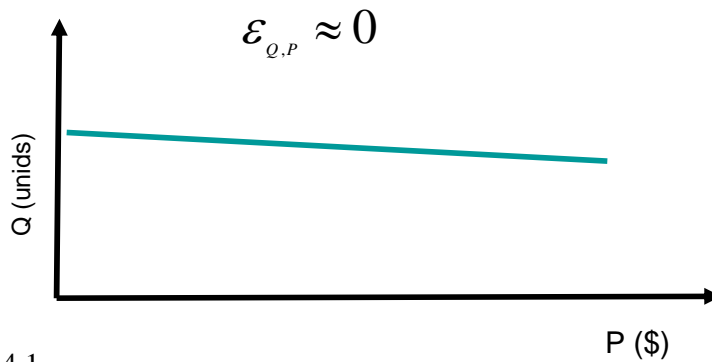


Figura 1.4.1

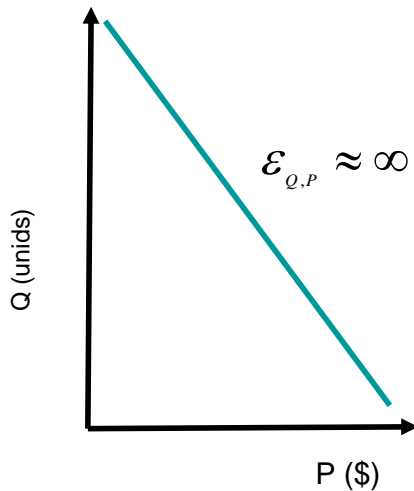


Figura 1.4.2

$$Q_{\text{FINAL}} = Q_{\text{INICIAL}} * \left[1 + \sum_n^{a=1} \left(\varepsilon_{ab} * \frac{P_{\text{FINAL}b}}{P_{\text{INICIAL}b}} - 1 \dots + \dots \varepsilon_{in} * \frac{P_{\text{FINAL}n}}{P_{\text{INICIAL}n}} - 1 \right) \right] \quad \text{Ecuación 1.4.2}$$

Factores que influyen en la elasticidad de un producto.

- Bienes Sustitutos
- Bienes Complementarios
- Bienes Necesarios v.s. de Lujo
- Bienes Básicos v.s Superiores
- Precio como una señal de la “calidad”¹

1.5 LAS CUATRO “P”

a) Producto: en mercadotecnia un producto es todo aquello (tangible o intangible) que se ofrece a un mercado para su adquisición, uso y/o consumo y que puede satisfacer una necesidad o un deseo. Puede llamarse producto a objetos materiales o bienes, servicios, personas, lugares, organizaciones o ideas. Las decisiones respecto a este punto incluyen la formulación y presentación del producto, el desarrollo específico de marca, y las características del empaque, etiquetado y envase, entre otras.

Cabe decir que el producto tiene un ciclo de vida (duración de éste en el tiempo y su evolución) que cambia según la respuesta del consumidor. Las fases del ciclo de vida de un producto nuevo son:

I+D+I (Investigación, Desarrollo y Innovación)
Lanzamiento
Crecimiento
Maduración
Declive

b) Precio: es principalmente el monto monetario de intercambio asociado a la transacción (aunque también se paga con tiempo y/o esfuerzo). Sin embargo incluye: forma de pago (efectivo, cheque, tarjeta, entre otras), crédito (directo, con documento, plazo), descuentos pronto pago, volumen, recargos, por mencionar algunos. Este a su vez, es el que se plantea por medio de una investigación de mercados previa, la cual, definirá el precio que se le asignará al entrar al mercado. Hay que destacar que el precio es el único elemento que engloba la mercadotecnia de un producto que proporciona ingresos, pues los otros componentes únicamente producen costos. Por otro lado, se debe saber que el precio va íntimamente ligado a la sensación de calidad del producto (así como su exclusividad).

Sobresalen los siguientes puntos:

1. Es un instrumento a corto plazo
2. Es un poderoso instrumento competitivo en un mercado en el que existen pocas regulaciones
4. Tiene importantes repercusiones psicológicas sobre el consumidor o usuario
5. Es la única información disponible en muchas decisiones de compra.

¹ TELLIS Gerard J; “The Price Elasticity of Selective Demand: A Meta-Analysis of Econometric Models of Sales”, *Journal of Marketing Research* (1998), Vol. 25, No. 4, pp. 331-341.

c) Plaza, distribución: en este caso se define como dónde comercializar el producto o el servicio que se le ofrece (elemento imprescindible para que el producto sea accesible para el consumidor). Considera el manejo efectivo del canal de distribución, debiendo lograrse que el producto llegue al lugar adecuado, en el momento adecuado y en las condiciones adecuadas. Inicialmente, dependía de los fabricantes y ahora depende de ella misma.

Dentro de los Canales de Distribución más importantes para productos de alto consumo contamos con los siguientes:

- TIENDAS DE ABARROTES
- LUGARES DE EMPAQUE ABIERTO
- TIENDAS DE AUTOSERVICIOS
- TIENDAS DE CONVENIENCIA

d) Promoción, comunicación: Es comunicar, informar y persuadir al cliente y otros interesados sobre la empresa, sus productos, y ofertas, para el logro de los objetivos organizacionales. La mezcla de promoción está constituida por Promoción de ventas, Fuerza de venta o Venta personal, Publicidad y Relaciones Públicas, y Comunicación Interactiva (Marketing Directo por mailing, emailing, catálogos, webs, telemarketing).

1.6 MERCADO

En economía el **mercado** es cualquier conjunto de transacciones, acuerdos o intercambios de bienes y servicios entre compradores y vendedores. En contraposición con una simple venta, el mercado implica el comercio regular y regulado, donde existe cierta competencia entre los participantes¹.

El mercado surge desde el momento en que se unen grupos de vendedores y compradores (conurrencia), y permite que se articule el mecanismo de la oferta y demanda; de hecho, mercado es también el lugar donde se compran y venden bienes.

Los primeros mercados de la historia funcionaban mediante el trueque. Tras la aparición del dinero, se empezaron a desarrollar códigos de comercio que, en última instancia, dieron lugar a las modernas empresas nacionales e internacionales. A medida que la producción aumentaba, las comunicaciones y los intermediarios empezaron a desempeñar un papel más importante en los mercados.

Entre las distintas clases de mercados se pueden distinguir los mercados al por menor o minoristas, los mercados al por mayor o distribuidores, los mercados de productos intermedios, de materias primas y los mercados de acciones (bolsas de valores).

1 CAMPBELL Mackinlay, *"The econometrics of financial markets"*, Princeton University Press, New Jersey, 1997.

El concepto clásico de mercado de libre competencia, define un tipo de mercado ideal, en el cual es tal la cantidad de agentes económicos interrelacionados, tanto compradores como vendedores, que ninguno de ellos es capaz de interferir en el precio final del bien o servicio intercambiado. Por tanto, existen tensiones en este sistema cuando se dan casos de monopolios u oligopolios

1.7 MONOPOLIO

Un monopolio es una situación de fallo de mercado en la cual, para un producto, un bien o un servicio determinado, sólo existe un solo productor (monopolista) que ofrece este bien o servicio en el mercado. Se debe tener en cuenta que este producto no tiene un sustituto; es decir, ningún otro por el cual se pueda reemplazar sin ningún inconveniente, por lo tanto, este producto es la única alternativa que tiene el consumidor para comprar.

¿Qué sucede en este caso? Que el productor de este bien tiene una gran influencia y control sobre el precio del producto, puesto que aporta y controla la cantidad total que se ofrece en el mercado, convirtiéndose, así, en un **"formador de precios"**¹.

El monopolista no tiene competencia cercana, puesto que existen barreras a la entrada de otros productores del mismo producto. Estas barreras pueden ser de distintos tipos (barreras legales, tecnológicas, o de otro tipo), y se convierten en obstáculos que los posibles nuevos productores no pueden atravesar.

Actualmente, en muchos países existen leyes antimonopolios. Los monopolios, por el gran control que tienen las empresas o las personas productoras, se pueden prestar para que éstas cometan grandes abusos en contra de los consumidores; igualmente, los monopolios traen grandes problemas para el avance tecnológico de los países, puesto que, al tener pleno control en el mercado, no tienen ningún incentivo para mejorar su forma de producción e incorporar tecnología, que es lo que se obtiene a través de la competencia. Con este tipo de leyes, los gobiernos buscan incentivar la competencia y, así, lograr que el consumidor pueda tener acceso a más y mejores productos a precios más razonables.

1 AUGUSTE Byron; HARMON Eric; PANDIT Vivek, *"The right service strategies for a product companies"*, McKinsey & Company (2006).

1.8 OLIGOPOLIO

Un **oligopolio** ocurre cuando en un mercado existe un pequeño número de empresas productoras de un bien o servicio igual o muy similar y por medio de su posición privilegiada dominan y controlan todos los aspectos de su producción (por ejemplo calidad, costos, precios). Las empresas se pueden coludir en la fijación de dichos aspectos. En el oligopolio los consumidores se ven obligados a pagar un precio que es, en la mayoría de los casos, MAYOR al costo marginal del producto¹.

Estas empresas buscan las decisiones que en concordancia con las acciones de sus rivales, causen el mayor beneficio y el menor riesgo de pérdida. Así como impedir el ingreso de nuevos productores al mercado.

El mundo tal y como lo conocemos, nos presenta varios de estos modelos con los que tenemos contacto día a día en nuestras vidas, los cereales, la crema dental, los electrodomésticos, etc., son productos que representan la participación y el poder refinador de un mercado, en el que sólo participan y se mantienen las empresas que logran encontrar y producir su producto bajo ciertas condiciones de calidad y de beneficio.

1.9 INGRESO

Definimos Ingreso como el Precio de un Producto multiplicado por la Demanda del Mismo.

$$I = \text{Demanda} * \text{Precio}$$

Ecuación 1.9.1

1.10 INGRESO MARGINAL

Dado que el Ingreso está compuesto por Precio y Demanda, y la Demanda a su vez es una función del Precio, el Ingreso Marginal la derivada de la función de Ingresos en función del precio

Ecuación 1.10.1

$$IM = \frac{dI}{dQ} = \frac{dP}{dQ} Q + \frac{dQ}{dP} P = P + Q \frac{dP}{dQ}$$

1.11 COSTO MARGINAL

En economía y finanzas, el costo marginal es el cambio en el costo total que surge cuando la cantidad producida cambia por una unidad, es decir, al incremento del costo total que supone la producción adicional de una unidad de un determinado bien.

¹ ANDERSON Simon; FISCHER Ronald D., "Multi-Market Oligopoly with Production Before Sales", *The Journal of Industrial Economics* (1989), Vol. 38, No. 2, pp. 167-182.

Matemáticamente, la función del costo marginal CM es expresada como la diferencia de la función del costo total CT con respecto a la cantidad Q:

$$CM = \frac{\Delta CT}{\Delta Q} \quad \text{Ecuación 1.11.1}$$

1.12 MARGEN

Es la diferencia entre los costos de producción y el precio de venta.

Es posible calcular distintos márgenes dependiendo de los costos que imputamos al producto:

El margen bruto será la diferencia entre el precio que pagamos por el producto al fabricante y el precio de venta al consumidor.

El margen neto será la diferencia entre el costo total del producto y el precio de venta al consumidor.

1.13 ESTRATOS

Es una división de los bienes en función de la calidad, trayectoria, y poder que posea una marca o producto.

Dependiendo el estrato nosotros podemos segmentar los precios con una mayor eficiencia, ya que en función del mismo podremos aplicar un cierto precio¹.

1.14 MEZCLA

Son los productos que nosotros tenemos en una zona. Para que la mezcla nos dé una mayor idea de nuestro mercado se suele multiplicar cada elemento de nuestro portafolios por el volumen que representa en la zona.

1.15 CANIBALISMO

Cuando una marca "A" le quita volumen a un producto "B", y ambas pertenecen a la misma empresa, se dice que "A" canibalizó a "B". El canibalismo se puede dar por diversos factores, como:

- Cambios en precio.
- Promociones.
- Publicidad¹.

¹ ARMSTRONG Marck; "Price Discrimination by a Many Products Firm", *The Review of Economics Studies* (2000), Vol. 66, No. 1, pp. 151-168.

1.16 TIPO DE PRECIOS

Los precios deben ser dimensionalmente comparables, es decir, deben tener la misma unidad monetaria, relacionada con la misma magnitud. Por ejemplo:

$$\frac{\$MNX}{L}, \frac{\$USD}{BTU}, \frac{\$MDD}{Ton}$$

1.17 PRECIO DE LISTA (PL)

Es el precio al cual una empresa pretende vender un producto.

1.18 PRECIO NETO (PN)

Es el Precio real al cual una empresa vende un producto a un cliente.

$$PN=PL*(1-\text{Descuento})$$

Ecuación 1.18.1

1.19 PRECIO DE VENTA AL PUBLICO (PVP)

Es el precio al cual el cliente vende a los consumidores

$$PVP=PN/(1-\text{Margen del Cliente})$$

Ecuación 1.19.1

1.20 PRECIO PONDERADO

El precio Ponderado se define como la suma de la multiplicación de precio por volumen de todos los productos dividido entre el volumen total del Mercado, segmento, región, etc. que estemos comparando.

$$P_{\text{POND}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot Q_i}{Q_{\text{TOTAL}}}$$

Ecuación 1.20.1

1.21 CRECIMIENTO NATURAL DE MERCADO

Este crecimiento o decremento en el mercado está aislado de toda promoción, cambio en precio y se da por que los clientes incrementan su consumo debido a que tiene una mayor necesidad, por tasa de crecimiento poblacional, es decir se encuentran más o menos personas interesadas en mi producto, etc.

1 CONNER Reavis Kathleen, "Special Issue: Strategy Content Research", *Strategic Management Journal*, Vol. 9, pp. 9-26.

1.22 OPTIMIZACIÓN LINEAL

La mayoría de los problemas en el mundo real tienen varias soluciones y algunos tienen infinitas soluciones. El propósito de la optimización es encontrar o identificar la mejor solución posible, entre todas las soluciones potenciales, para un problema dado, en términos de algún o algunos criterios de efectividad o desempeño.

Método Simplex

El método simplex cuya gran virtud es su sencillez, método muy práctico, ya que solo trabaja con los coeficientes de la función objetivo y de las restricciones.

Criterio de decisión	Maximizar	Minimizar
Gran M en la función objetivo	- MXj	+MXj
Variable que entra	La más negativa de los $Z_j - C_j$	La más positiva de los $Z_j - C_j$
Variable que sale	La menos positiva de los b/a , Siendo $a > 0$, de lo contrario no restringe	La menos positiva de los b/a Siendo $a > 0$, de lo contrario no restringe a la variable que entra
Solución óptima	Cuando todos los $Z_j - C_j \geq 0$	Cuando todos los $Z_j - C_j \leq 0$

Tabla 1.22.1

Adicionalmente se presentan las siguientes notas a tener en cuenta: Método Simplex

- Si en el tablero simplex de la solución óptima queda al menos una variable de Super avit ó artificial dentro de las variables básicas, con un valor > 0 , el problema no tiene solución, esto quiere decir que al menos existen dos restricciones excluyentes, por lo tanto no existe área de soluciones factible y menos una solución , en éste caso se debe revisar la formulación del problema.
- Si al escoger la variable que sale, ninguna de las variables básicas restringe el crecimiento de la variable no básica escogida para entrar, el problema tiene solución indeterminada y se debe revisar la formulación en busca de una nueva restricción que no se tuvo en cuenta en la formulación inicial.

- Si en el tablero simplex del óptimo, al menos una de las variables no básicas tiene coeficiente cero (0) en la función objetivo, esto es su $Z_j - C_j = 0$, el problema tiene múltiples soluciones y se nos está ofreciendo una de ellas.

Ejemplo:

Maximizar $Z = X_1 + X_2$

Todo problema de programación lineal que se formule de la forma Maximice, con todas sus restricciones $<$ y con la condición de no negatividad, se le llama Forma Estándar ó Forma Normal¹

Sujeto a:

$$5X_1 + 3X_2 < 15$$

$$3X_1 + 5X_2 < 15$$

$$X_j > 0 ; j = 1, 2$$

Se construye la siguiente tabla:

Cj	→		1	1	0	0	b/a
↓	V.B.	b	X1	X2	X3	X4	
0	X3	15	5	3	1	0	
0	X4	15	3	5	0	1	
Zj - Cj		0	-1	-1	0	0	

Tabla 1.22.2

El valor de la función objetivo Z, se encuentra frente a la casilla de $Z_j - C_j$, en éste caso vale cero (0) y se calcula multiplicando el vector fila (en la tabla es la columna inmediatamente anterior a la de las variables básica V.B.) que contiene los coeficientes de las variables básicas en la función objetivo original por el vector columna de los términos independientes b

CXB = Vector fila de los coeficientes en la función objetivo original de las variables básicas actuales, sus valores se encuentran en la primera columna del tablero.

b = Vector columna de los términos independientes de las restricciones, que al mismo tiempo son los valores de las variables básicas actuales, sus valores se encuentran bajo la columna denominada b

$$CXB=(0,0); B=\begin{pmatrix} 15 \\ 15 \end{pmatrix} \rightarrow (0,0) \begin{pmatrix} 15 \\ 15 \end{pmatrix} = (0)(15)+(0)(15)=0 \quad \text{Ecuación 1.22.1}$$

¹SIMPSON William, "Ordinal and multinomial models", Research computing services, <http://intranet.hbs.edu/dept/research/statistics/>, online (05.2007).

El valor de los $Z_j - C_j$ se calcula multiplicado el vector fila C_{xB} por el vector apuntador a_j de la columna de la variable j -ésima, menos el C_j , esto es:

$$Z_j - C_j = C_{xB} a_j - C_j ; \quad \text{Ecuación 1.22.2}$$

Los cálculos se efectúan así:

$$Z_1 - C_1 = C_{xB} a_1 - C_1 = (0,0) \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix} - 1 = (0)(5)+(0)(3) - 1 = -1 \quad \text{Ecuación 1.22.3}$$

$$Z_2 - C_2 = C_{xB} a_2 - C_2 = (0,0) \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix} - 1 = (0)(3)+(0)(5) - 1 = -1 \quad \text{Ecuación 1.22.4}$$

$$Z_3 - C_3 = C_{xB} a_3 - C_3 = (0,0) \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} - 0 = (0)(1)+(0)(0) - 0 = 0 \quad \text{Ecuación 1.22.5}$$

$$Z_4 - C_4 = C_{xB} a_4 - C_4 = (0,0) \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} - 0 = (0)(0)+(0)(1) - 0 = 0 \quad \text{Ecuación 1.22.6}$$

C_j	\rightarrow		1	1	0	0	b/a
\downarrow	V.B.	b	X1	X2	X3	X4	15/5
0	X3	15	5	3	1	0	15/3
0	X4	15	3	5	0	1	
$Z_j - C_j$		0	-1	-1	0	0	

Tabla 1.22.3

Variable que entra X1

Variable que sale X3

La columna de b/a se calcula, siempre y cuando el denominador sea $a > 0$; de lo contrario la variable básica respectiva no restringe el valor de la variable escogida para entrar, los valores de a , están en el respectivo vector apuntador de la variable j -ésima escogida para entrar, en ésta iteración son 5 y 3 y el cálculo respectivo $15/5 = 3$ y $15/3 = 5$; lo que significa que la variable básica X3 restringe el crecimiento de la variable que entra X1 hasta 3 (no la deja tomar valores superiores a 3) y la variable básica X4 restringe el crecimiento de la variable que entra X1 hasta 5 (no la deja tomar valores superiores a 5). Por supuesto la variable básica que restringe más el crecimiento de la variable que entra X1 es X3 por lo tanto es la variable básica escogida para salir.

La fila de la variable básica escogida para salir se divide por el elemento que se encuentra en la intersección de dicha fila con la columna de la variable que entra, la fila resultante es la fila pivote y se coloca en un nuevo tablero, desde el que se suman múltiplos de la fila pivote a las demás filas del tablero anterior de tal forma que se eliminen de cada una de ellas la variable escogida para entrar, en nuestro caso X1, este procedimiento se denomina, hacer un uno (1) en la intersección y el resto de la columna ceros (0), por lo tanto en dicha columna aparecerá un vector unitario, el procedimiento se repite en cada iteración, hasta que todos los $Z_j - C_j$ sean mayores ó iguales a cero en el caso de maximizar ó menores ó iguales a cero en el caso de minimizar.

El ciclo de iteración marca que las filas deben ser multiplicadas para ser sumadas a otras filas, ello se expresa como sumar múltiplos de una fila a otra. Se suman múltiplos de las restricciones a la función objetivo para eliminar las variables básicas de ella.

Cj	→		1	1	0	0	b/a
↓	V.B.	b	X1	X2	X3	X4	a > 0
1	X1	3	1	0.6	1/5	0	5
0	X4	6	0	16/5	-0.6	1	15/8 = 1.87
Zj - Cj		3	0	-0.4	39934	0	

(-3)
(5/16)

Tabla 1.22.4

Variable que entra X2
Variable que sale X4

Se llega a la solución óptima en la siguiente iteración:

Cj	→		1	1	0	0
↓	V.B.	b	X1	X2	X3	X4
1	X1	15/8	1	0	5/16	-3/16
0	X2	15/8	0	1	-3/16	5/16
Zj - Cj		15/4	0	0	1/8	1/8

Tabla 1.22.5

La solución óptima es $X1=15/8$, $X2=15/8$ y $Z=14/4$

2 METODOLOGÍA DE CÁLCULO

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE CÁLCULO

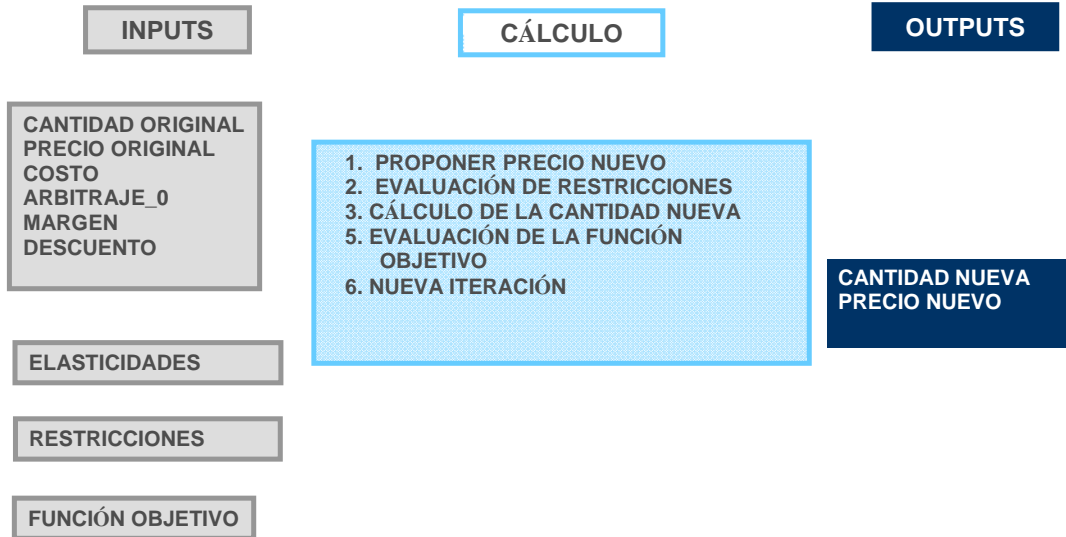
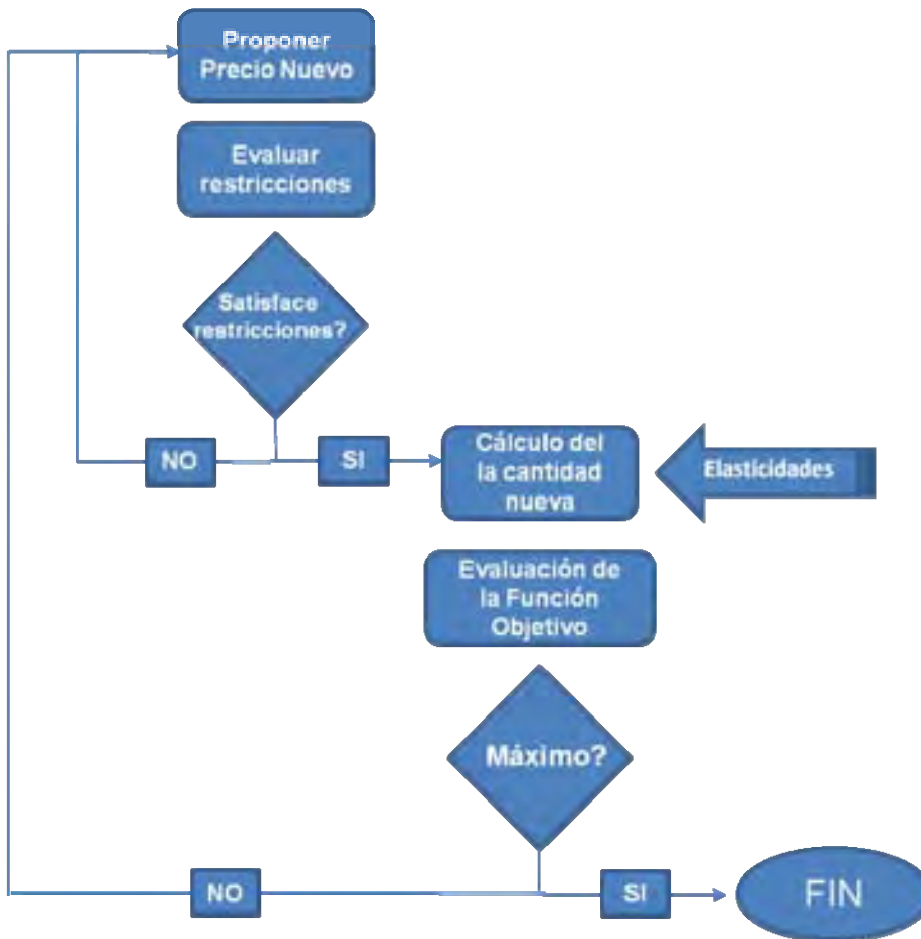


Diagrama de cálculo



2.2 FUNCIÓN OBJETIVO

El modelo matemático que describe el comportamiento de la medida de efectividad se denomina función objetivo. Si la función objetivo es describir el comportamiento de la medida de efectividad, debe capturar la relación entre esa medida y aquellas variables que hacen que dicha medida fluctúe

$$\text{MAX [CANTIDA_FINAL * (PRECIO_FINAL - COSTO)]} \quad \text{Ecuación 2.2.1}$$

Retomando la Ecuación 1.4.2 y la Ecuación 1.21.1

$$\text{MAX} \left\{ Q_{\text{INICIAL}} * \left[1 + \sum_n^{a=1} \left(\varepsilon_{\text{ab}} * \frac{P_{\text{FINALb}}}{P_{\text{INICIALb}}} - 1 \dots + \dots \varepsilon_{\text{in}} * \frac{P_{\text{FINALn}}}{P_{\text{INICIALn}}} - 1 \right) \right] * (P_{\text{FINAL}} - \text{COSTO}) \right\} \quad \text{Ecuación 2.2.2}$$

Realizando el análisis de dimensiones obtenemos:

$$\text{MAX} \left\{ Q_{\text{INICIAL}} * \left[1 + \sum_n^{a=1} \left(\varepsilon_{\text{ab}} * \frac{P_{\text{FINALb}}}{P_{\text{INICIALb}}} - 1 \dots + \dots \varepsilon_{\text{in}} * \frac{P_{\text{FINALn}}}{P_{\text{INICIALn}}} - 1 \right) \right] * (P_{\text{FINAL}} - \text{COSTO}) \right\} \quad \text{Ecuación 2.2.2}$$

$$\underbrace{\left\{ U \text{ de Med} * \left[1 + \left(\text{Adm} * \frac{\text{Dinero/UdeMed}}{\text{Dinero/UdeMed}} - 1 \dots \right) \right] * (\text{Dinero/UdeMed} - \text{Dinero/UdeMed}) \right\}}_{\text{UdeMed}} * \frac{\text{Dinero}}{\text{UdeMed}} \quad \text{Ecuación 2.2.4}$$

Concluyendo, obtenemos que las unidades son: “Dinero”

2.3 DESCRIPCIÓN DEL MODELO

El Modelo propuesto cuenta con 2'580 Registros diferentes, es decir 2'580 Ecuaciones, donde las incógnitas son el Precio Final y la Cantidad Final, dando lugar a 5'180 Incógnitas.

Nuestra información es una base de datos que tiene la siguiente información:

ZONA	CANAL	PRODUCTO	CUPO	ESTRATO	CANTIDAD_ORI			PRECIO_ORIG		MARGEN_CLIEN	
					GINAL	INAL	COSTO	TE	DESCUENTO		
ZONA_4	CANAL_1	PRODUCTO_16	CUPO_10	ALTO-MEDIO	771,341	1,278	175	0.20	0.04		
ZONA_4	CANAL_1	PRODUCTO_16	CUPO_9	ALTO-MEDIO	264,295	1,458	209	0.20	0.04		
ZONA_4	CANAL_1	PRODUCTO_16	CUPO_7	ALTO-MEDIO	7,933	1,819	269	0.20	0.04		
ZONA_4	CANAL_1	PRODUCTO_9	CUPO_10	MEDIO-BAJO	57,186	1,018	181	0.20	0.04		
ZONA_4	CANAL_1	PRODUCTO_14	CUPO_10	MEDIO	52,874	1,164	172	0.20	0.04		
ZONA_4	CANAL_3	PRODUCTO_16	CUPO_10	ALTO-MEDIO	24,298	1,278	173	0.27	0.04		
ZONA_4	CANAL_4	PRODUCTO_16	CUPO_10	ALTO-MEDIO	1,573	1,318	170	0.15	0.10		
ZONA_4	CANAL_7	PRODUCTO_16	CUPO_10	ALTO-MEDIO	2,439	1,378	315	0.00	0.20		
ZONA_4	CANAL_5	PRODUCTO_16	CUPO_10	ALTO-MEDIO	4,953	1,378	312	0.00	0.20		

Tabla 2.3.1

Nuestra Base de Datos no da la información de la Zona, Producto, Cupo, etc. Correspondiente de los 2'580 Registros.

Esta a su vez está ligada con dos tablas más, la primera es de elasticidades

ZONA	PRODUCTO	CUPO	CANAL	PRODUCTO_1	CUPO_1	ELASTICIDAD
ZONA_4	PRODUCTO_16	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_16	CUPO_10	-2.33
ZONA_4	PRODUCTO_16	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_9	CUPO_10	0.86
ZONA_4	PRODUCTO_16	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_14	CUPO_10	0.60
ZONA_4	PRODUCTO_9	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_9	CUPO_10	-2.77
ZONA_4	PRODUCTO_9	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_16	CUPO_10	-2.33
ZONA_4	PRODUCTO_9	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_14	CUPO_10	-0.07
ZONA_4	PRODUCTO_14	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_14	CUPO_10	-3.22
ZONA_4	PRODUCTO_14	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_16	CUPO_10	0.70
ZONA_4	PRODUCTO_14	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_9	CUPO_10	0.77

Tabla 2.3.2

2.4 RESTRICCIONES

Los lineamientos o cotas son restricciones que debe cumplir mi modelo. Estas cotas tienen una razón de ser, ya sea por Marketing, posicionamiento de Producto, etc.

1) Cupos (Precios Netos)

$$\text{CUPO}_7 > \text{CUPO}_9 > \text{CUPO}_{10} > \text{CUPO}_4$$

Ecuación 2.4.1

2) Canales de distribución

$$\text{PVP CANAL}_4 \text{ Y } 5 > \text{PL CANAL}_1$$

Ecuación 2.4.2

PVP CANAL_4,5 Y 7 > PN CANAL_3

Ecuación 2.4.3

3) Estratos

Precio Nuevo en Estrato BAJO > Precio Original

Ecuación 2.4.4

2.5 ANÁLISIS DE GRADOS DE LIBERTAD

Nuestro modelo propuesto cuenta con 2'580 registros, es decir la combinación de los diferentes productos-cupo en las diversas zonas son 2'580. Dado lo anterior concluimos lo siguiente:

- Incógnitas: 5'180 (Precio y Cantidad)
- Ecuaciones 2'580, la Ecuación 2.2.2 para cada registro

1) Cupos, Ecuación 2.3.1

Manteniendo una Zona, Canal y Producto Fijos obtenemos que existen 708 relaciones

2) Canales de distribución, Ecuación 2.4.2 y 2.4.3

Manteniendo una Zona, Producto y Cupo constantes encontramos que existen 1'873 relaciones

3) Estratos, Ecuación 2.4.4

Existe un registro que posee ese atributo, por lo que es una relación adicional más

Realizando el análisis de grados de libertad obtenemos lo siguiente:

Incógnitas = 5'180

Ecuaciones = 2'580

Relaciones Adicionales = 2'580

Grados de Libertad = 0

Por lo que podemos concluir que el problema tiene solución.

2.6 ESCENARIOS

Se proponen 3 escenarios diferentes

- Incremento nulo de precio neto ponderado a nivel nacional
- Incremento inflacional de precio neto ponderado a nivel nacional
- Incremento máximo de precios, considerando incremento mínimo con la mezcla actual.

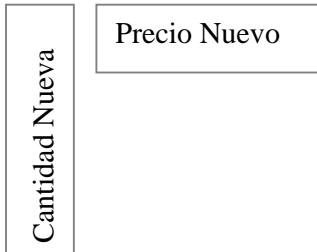
El escenario "a" propone mover los precios, algunos hacia arriba y otros hacia abajo, de tal manera que el ponderado nacional sea igual al actual.

En el escenario "b" se propone un incremento de precio ponderado nacional, es decir la multiplicación matricial del vector precios por el vector volumen, sea igual a la inflación. Esto se da con la finalidad de que el crecimiento natural de mercado vaya de la mano con la inflación.

Por último, el escenario "c" propone un incremento en precios máximo con la mezcla que arroje el modelo, pero al mismo tiempo el ponderado con la mezcla actual sea mínimo. Esto nos da pauta de cómo el mercado va a interpretar

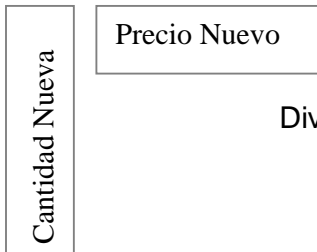
nuestros cambios en precio antes de que podamos llevarlo a la mezcla sugerida por el modelo.

Escenario "a"



Dividido entre la Cantidad Nueva Total = PNP actual Ecuación 2.6.1

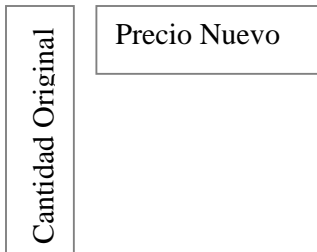
Escenario "b"



Dividido entre la Cantidad Nueva Total = PNPactual*(1+infla)

Ecuación 2.6.2

Escenario "c"



Dividido entre la Cantidad Original Total = PNP nuevo

Ecuación 2.6.3

2.7 SECUENCIA DE CÁLCULO

Las CANTIDADES son dimensionalmente comparables, es decir, deben estar todas en la misma unidad de masa (kg, g, ton, etc), volumen (L, mL, hL, etc), energía (BTU, Kcal, J, etc), etc.

Los PRECIOS y COSTOS deben estar en las mismas unidades monetarias y relacionados con las CANTIDADES, por ejemplo:

$$\frac{\$MXN}{L}, \frac{USD}{BTU}, \frac{\$MXN}{Ton}$$

2.7.1. INFORMACIÓN INICIAL

a) Datos Generales

ZONA	CANAL	PRODUCTO	CUPO	ESTRATO	CANTIDAD_ORI			PRECIO_ORIG		MARGEN_CLIEN	
					GINAL	INAL	COSTO	TE	DESCUENTO		
ZONA_4	CANAL_1	PRODUCTO_16	CUPO_10	ALTO-MEDIO	771,341	1,278	175	0.20	0.04		
ZONA_4	CANAL_1	PRODUCTO_16	CUPO_9	ALTO-MEDIO	264,295	1,458	209	0.20	0.04		
ZONA_4	CANAL_1	PRODUCTO_16	CUPO_7	ALTO-MEDIO	7,933	1,819	269	0.20	0.04		
ZONA_4	CANAL_1	PRODUCTO_9	CUPO_10	MEDIO-BAJO	57,186	1,018	181	0.20	0.04		
ZONA_4	CANAL_1	PRODUCTO_14	CUPO_10	MEDIO	52,874	1,164	172	0.20	0.04		
ZONA_4	CANAL_3	PRODUCTO_16	CUPO_10	ALTO-MEDIO	24,298	1,278	173	0.27	0.04		
ZONA_4	CANAL_4	PRODUCTO_16	CUPO_10	ALTO-MEDIO	1,573	1,318	170	0.15	0.10		
ZONA_4	CANAL_7	PRODUCTO_16	CUPO_10	ALTO-MEDIO	2,439	1,378	315	0.00	0.20		
ZONA_4	CANAL_5	PRODUCTO_16	CUPO_10	ALTO-MEDIO	4,953	1,378	312	0.00	0.20		

Tabla 2.7.1.1

b) Elasticidades

ZONA	PRODUCTO	CUPO	CANAL	PRODUCTO_1	CUPO_1	ELASTICIDAD
ZONA_4	PRODUCTO_16	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_16	CUPO_10	-2.33
ZONA_4	PRODUCTO_16	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_9	CUPO_10	0.86
ZONA_4	PRODUCTO_16	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_14	CUPO_10	0.60
ZONA_4	PRODUCTO_9	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_9	CUPO_10	-2.77
ZONA_4	PRODUCTO_9	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_16	CUPO_10	-2.33
ZONA_4	PRODUCTO_9	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_14	CUPO_10	-0.07
ZONA_4	PRODUCTO_14	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_14	CUPO_10	-3.22
ZONA_4	PRODUCTO_14	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_16	CUPO_10	0.70
ZONA_4	PRODUCTO_14	CUPO_10	CANAL_1	PRODUCTO_9	CUPO_10	0.77

Tabla 2.7.1.2

Proponemos precios para los productos: PRODUCTO_16, PRODUCTO_9, PRODUCTO_14, en el CANAL_1 dentro de la ZONA_4

c) Precios Propuestos

ZONA	CANAL	PRODUCTO	CUPO	PRECIO_PROPUESTO
ZONA_4	CANAL_1	PRODUCTO_16	CUPO_10	1315
ZONA_4	CANAL_1	PRODUCTO_9	CUPO_10	1080
ZONA_4	CANAL_1	PRODUCTO_14	CUPO_10	1280

Tabla 2.7.1.3

2.7.2 ECUACIONES

a) CALCULO DEL NUEVO VOLUMEN PARA CADA UNA DE LAS PRODUCTOS PROPUESTAS:

PRODUCTO_16

$$Q_{\text{Producto_16_FINAL}} = Q_{\text{Producto_16_INICIAL}} * \left[1 + \left(\epsilon_{\text{Prod_16,Prod_16}} * \left(\frac{\text{PRECIO_PROPUESTO}_{\text{Prod_16}}}{\text{PRECIO_ORIGINAL}_{\text{Prod_16}}} - 1 \right) + \epsilon_{\text{Prod_16,Prod_9}} * \left(\frac{\text{PRECIO_PROPUESTO}_{\text{Prod_9}}}{\text{PRECIO_ORIGINAL}_{\text{Prod_9}}} - 1 \right) + \epsilon_{\text{Prod_16,Prod_14}} * \left(\frac{\text{PRECIO_PROPUESTO}_{\text{Prod_14}}}{\text{PRECIO_ORIGINAL}_{\text{Prod_14}}} - 1 \right) \right) \right]$$

Ecuación 2.7.2.1

PRODUCTO_9

$$Q_{\text{Producto_9_FINAL}} = Q_{\text{Producto_9_INICIAL}} * \left[1 + \left(\epsilon_{\text{Prod_9,Prod_9}} * \left(\frac{\text{PRECIO_PROPUESTO}_{\text{Prod_9}}}{\text{PRECIO_ORIGINAL}_{\text{Prod_9}}} - 1 \right) + \epsilon_{\text{Prod_9,Prod_16}} * \left(\frac{\text{PRECIO_PROPUESTO}_{\text{Prod_16}}}{\text{PRECIO_ORIGINAL}_{\text{Prod_16}}} - 1 \right) + \epsilon_{\text{Prod_9,Prod_14}} * \left(\frac{\text{PRECIO_PROPUESTO}_{\text{Prod_14}}}{\text{PRECIO_ORIGINAL}_{\text{Prod_14}}} - 1 \right) \right) \right]$$

Ecuación 2.7.2.2

PRODUCTO_14

$$Q_{\text{Producto_14_FINAL}} = Q_{\text{Producto_14_INICIAL}} * \left[1 + \left(\epsilon_{\text{Prod_14,Prod_14}} * \left(\frac{\text{PRECIO_PROPUESTO}_{\text{Prod_14}}}{\text{PRECIO_ORIGINAL}_{\text{Prod_14}}} - 1 \right) + \epsilon_{\text{Prod_14,Prod_16}} * \left(\frac{\text{PRECIO_PROPUESTO}_{\text{Prod_16}}}{\text{PRECIO_ORIGINAL}_{\text{Prod_16}}} - 1 \right) + \epsilon_{\text{Prod_14,Prod_9}} * \left(\frac{\text{PRECIO_PROPUESTO}_{\text{Prod_9}}}{\text{PRECIO_ORIGINAL}_{\text{Prod_9}}} - 1 \right) \right) \right]$$

Ecuación 2.7.2.3

b) RESTRICCIONES

PRECIO DE VENTA
 $PVP = PN / (1 - \text{MARGEN_CLIENTE})$

Ecuación 2.7.2.4

PRECIO DE VENTA
 $PL = PN / (1 - \text{DESCUENTO})$

Ecuación 2.7.2.5

2.7.3. ANÁLISIS DIMENSIONAL

$$Q_{FINAL} = Q_{INICIAL} [Cantidad] * \left[1 + \left(\epsilon_{ab} * \frac{P_{FINALb} \left[\frac{Unidad\ monetaria}{Cantidad} \right]}{P_{INICIALb} \left[\frac{Unidad\ monetaria}{Cantidad} \right]} - 1 \right) \right] = Cantidad$$

Ecuación 2.7.3.1

2.7.4. CÁLCULOS

a) CANTIDAD [Q]

En la ZONA_1, CANAL_1 en el CUPO_10

PRODUCTO_16

$$Q_{MARCA_16_FINAL} = 771341.27 * \left[1 + \left(-2.33 * \left(\frac{1315}{1278.49} - 1 \right) + 0.86 * \left(\frac{1080}{1017.91} - 1 \right) + 0.60 * \left(\frac{1280}{1164.49} - 1 \right) \right) \right] = 806'397$$

Ecuación 2.7.4.1

PRODUCTO_9

$$Q_{MARCA_9_FINAL} = 57186.16 * \left[1 + \left(-2.77 * \left(\frac{1080}{1017.91} - 1 \right) + 0.233 * \left(\frac{1315}{1278.49} - 1 \right) + 0.87 * \left(\frac{1280}{1164.49} - 1 \right) \right) \right] = 52'840$$

Ecuación 2.7.4.2

PRODUCTO_14

$$Q_{MARCA_14_FINAL} = 52873.56 * \left[1 + \left(-3.22 * \left(\frac{1280}{1164.49} - 1 \right) + 0.70 * \left(\frac{1315}{1278.49} - 1 \right) + 0.77 * \left(\frac{1080}{1017.91} - 1 \right) \right) \right] = 39'526$$

Ecuación 2.7.4.3

b) RESTRICCIONES

En ZONA_4, CANAL_1, PRODUCTO_16 en CUPO_10

- Cupo, PRODUCTO_16

CUPO_9 > CUPO_10

Zona	Canal	Producto	Cupo	Precio Neto
Zona_4	Canal_1	Producto_16	Cupo_9	1,458
Zona_4	Canal_1	Producto_16	Cupo_10	1,315

Tabla 2.7.4.1

$1'458 > 1'315.00$, ∴ Se cumple la restricción. Ecuación 2.7.4.4

- Canales de distribución del PRODUCTO_16 CUPO_10 en CANAL_4, CANAL_5 y CANAL_7

CANAL_1 Ecuación 2.7.4.5

$$PL=1'315.00/(1-0.04)=1'369.79$$

CANAL_4

$$PVP=1'318.09/(1-0.15)= 1'550.69$$
 Ecuación 2.7.4.6

CANAL_5

$$PVP=1'377.55/(1-0.0)= 1'377.55$$
 Ecuación 2.7.4.7

CANAL_7

$$PVP=1'377.55/(1-0.0)= 1'377.55$$
 Ecuación 2.7.4.8

Zona	Canal	Producto	Cupo	Precio Neto	Precio Lista	PVP
Zona_4	Canal_1	Producto_16	Cupo_9	1,315	1,370	1,712
Zona_4	Canal_4	Producto_16	Cupo_9	1,265	1,318	1,551
Zona_4	Canal_5	Producto_16	Cupo_9	1,322	1,378	1,378
Zona_4	Canal_7	Producto_16	Cupo_9	1,322	1,378	1,378

Tabla 2.7.4.2

$1'550.69 > 1'369.79$, ∴ Se cumple la restricción. Ecuación 2.7.4.9

$1'377.55 > 1'369.79$, ∴ Se cumple la restricción. Ecuación 2.7.4.10

2.8 CÓDIGO

!A- NOMBRE DEL MODELO-----;

MODEL:

TITLE ESTRATEGIA;

!B- DEFINICION SETS-----;

SETS:

!B.1- SETS PRIMARIOS-----;

CANAL/@ODBC();
 CANAL_1/@ODBC();
 ZONA/@ODBC();
 ZONA_1/@ODBC();
 PRODUCTO/@ODBC();
 CUPO/@ODBC();
 PRODUCTO_1/@ODBC();
 CUPO_1/@ODBC();

!B.2- SETS DERIVADOS-----;

BASE_CENTRAL(ZONA,CANAL,PRODUCTO,CUPO):

,
 CANTIDAD_ORIGINAL,
 CANTIDAD_NUEVA,
 INCREMENTO_NATURAL,
 PRECIO_NUEVO,
 PRECIO_ORIGINAL,
 COSTO,
 ESTRATO,
 MARGEN_CLIENTE,
 DESCUENTO,

ELASTICIDADES(ZONA,CANAL,PRODUCTO,CUPO,PRODUCTO_1,CUPO1):
 ELASTICIDAD;

PRODUCTO_CUPO(PRODUCTO,CUPO);

ENDSETS

!C- CARGA DE DATOS-----;

!C.1- CONSTANTES;

DATA:

BASE_CENTRAL,

CANTIDAD_ORIGINAL,
 PRECIO_ORIGINAL,
 INCREMENTO_ORIGINAL
 COSTO,
 ESTRATO,
 MARGEN_CLIENTE,
 DESCUENTO =@ODBC();

```

ELASTICIDADES,
    ELASTICIDAD                                =@ODBC();

PRODUCTO_CUPO                                =@ODBC();

!C.2- VARIABLES;

@ODBC()=PRECIO_NUEVO;
@ODBC()=CANTIDAD_NUEVA;

ENDDATA

!D- DEFINICION DE LA FUNCION OBJETIVO-----;

MAX=@SUM(BASE_CENTRAL(S,C,P,CU):
          CANTIDAD_NUEVA*(PRECIO_NUEVO-COSTO))

!E- DEFINICION DE LOS COMPONENTES DE LA FUNCION OBJETIVO-----
---;

!E.1- CANTIDAD;

@FOR(BASE_CENTRAL(S,C,P,CU):
      CANTIDAD_NUEVA(S,C,P,CU)=CANTIDAD(S,C,P,CU)*
      (1+
      @SUM(PRODUCTO_CUPO(P1,CU1)|@IN(ELASTICIDADES,S,C,P,CU,P1,CU1):
          ELASTICIDAD(S,C,P,CU,P1,CU1)*((PRECIO_NUEVO(S,C,P1,CU1)-
PRECIO_ORIGINAL(S,C,P1,CU1))/PRECIO_ORIGINAL(S,C,P1,CU1)
      )
      )
      );

!G- VARIACION NULA DEL PRECIO NETO PONDERADO;

!G.1- INCREMENTO NULO NACIONAL;

![_r9] @SUM(BASE_CENTRAL(S,C,P,CU):CANTIDAD_NUEVA*PRECIO_NUEVO)=
@SUM(BASE_CENTRAL(S,C,P,CU): (CANTIDAD_ORIGINAL)*(PRECIO_ORIGINAL));

!G.2- INCREMENTO INFLACION NACIONAL;

![_r9] @SUM(BASE_CENTRAL(S,C,P,CU):CANTIDAD_NUEVA*PRECIO_NUEVO)=
1.033*@SUM(BASE_CENTRAL(S,C,P,CU): (CANTIDAD_ORIGINAL)*(PRECIO_ORIGINAL));

!G.3- VARIACION MINIMA CON MEZCLA ACTUAL;

![_r9] @SUM(BASE_CENTRAL(S,C,P,CU):CANTIDAD_ORIGINAL*PRECIO_NUEVO)=
@SUM(BASE_CENTRAL(S,C,P,CU): (CANTIDAD_ORIGINAL)*(PRECIO_ORIGINAL));

!I- DIFERENCIA DE PRECIOS ENTRE CANALES -----;

!!1- CANAL_4...7 vs. PL CANAL_1;
@FOR(BASE_CENTRAL(S,C,P,CU)|@INDEX
(CANAL#EQ#CANAL_4)#AND#(CANAL#EQ#CANAL_5)#AND#(CANAL#EQ#CANAL_6)#AND
#(CANAL#EQ#CANAL_7):

```

PRECIO_NUEVO(S,C,P,CU)/(1-MARGEN_CLIENTE)>PRECIO_NUEVO(S,P,CU, @INDEX(CANAL#EQ#CANAL_1))*(1+DESCUENTO));

!!I.2- CANAL_4...7 vs. PN CANAL_3;

@FOR(BASE_CENTRAL(S,C,P,CU)|@INDEX(CANAL#EQ#CANAL_4)#AND#(CANAL#EQ#CANAL_5)#AND#(CANAL#EQ#CANAL_6)#AND#(CANAL#EQ#CANAL_7):
PRECIO_NUEVO(S,C,P,CU)/(1-MARGEN_CLIENTE)>PRECIO_NUEVO(S,P,CU, @INDEX(CANAL#EQ#CANAL_3)));

!J- COTAS DE VARIACIÓN ENTRE CUPOS-----;

!J.1- PRECIO CUPO_7 Y CUPO_8 vs. PRECIO CUPO_9;

@FOR(BASE_CENTRAL(S,C,P,CU)|@INDEX(CUPO#EQ#CUPO_7)#AND#(CUPO#EQ#CUPO_8):
PRECIO_NUEVO(S,C,P,CU) >PRECIO_NUEVO(S,P,C, @INDEX(CUPO#EQ#CUPO_9)));

!J.2- PRECIO CUPO_9 vs. PRECIO CUPO_10;

@FOR(BASE_CENTRAL(S,C,P,CU)|@INDEX(CUPO#EQ#CUPO_9):
PRECIO_NUEVO(S,C,P,CU) >PRECIO_NUEVO(S,P,C, @INDEX(CUPO#EQ#CUPO_10)));

!J.3- PRECIO CUPO_10 vs. PRECIO CUPO_4;

@FOR(BASE_CENTRAL(S,C,P,CU)|@INDEX(CUPO#EQ#CUPO_10):
PRECIO_NUEVO(S,C,P,CU) >PRECIO_NUEVO(S,P,C, @INDEX(CUPO#EQ#CUPO_4)));

3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1 PRECIOS

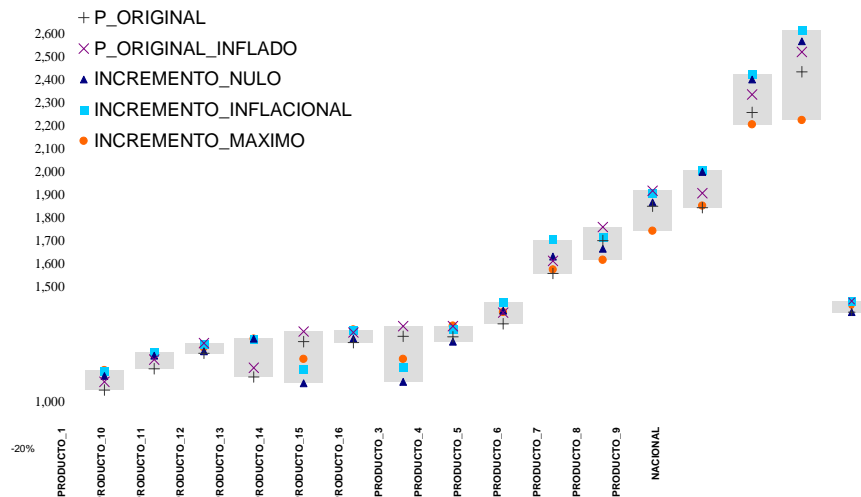
En principio, los modelos cumplen las restricciones propuestas. A nivel nacional encontramos los incrementos esperados. El modelo de “c” incremento máximo pero al mismo tiempo mínimo considerando la mezcra actual nos da un incremento del 2.1%.

El modelo de incremento a la par de la inflación presenta un 3.5% y por su parte el de incremento nulo cumple con su 0% de incremento.

Los Precios Obtenidos son los siguientes:

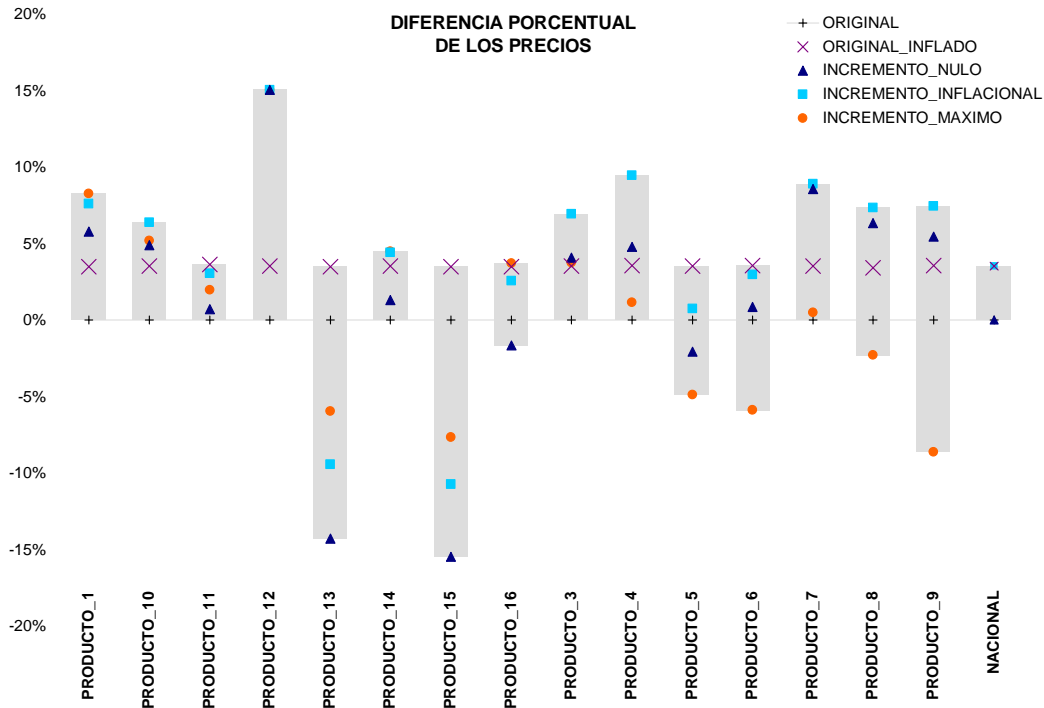
PRODUCTO	INCREMENTO TO_MAXIMO	INCREMENTO _INFLACIONA	INCREMENTO O_NULO	P_ORIGINA L_INFLADO	P_ORIGIN AL
PRODUCTO_1	1,137	1,130	1,111	1,087	1,050
PRODUCTO_10	1,203	1,217	1,200	1,184	1,144
PRODUCTO_11	1,235	1,248	1,220	1,255	1,211
PRODUCTO_12	1,274	1,274	1,274	1,146	1,107
PRODUCTO_13	1,185	1,141	1,080	1,304	1,260
PRODUCTO_14	1,313	1,312	1,273	1,301	1,257
PRODUCTO_15	1,186	1,146	1,085	1,329	1,284
PRODUCTO_16	1,330	1,316	1,261	1,328	1,283
PRODUCTO_3	1,390	1,433	1,395	1,387	1,340
PRODUCTO_4	1,575	1,704	1,632	1,613	1,557
PRODUCTO_5	1,617	1,713	1,665	1,760	1,701
PRODUCTO_6	1,742	1,906	1,867	1,917	1,851
PRODUCTO_7	1,851	2,007	2,000	1,907	1,843
PRODUCTO_8	2,207	2,425	2,402	2,336	2,259
PRODUCTO_9	2,225	2,616	2,567	2,521	2,435
NACIONAL	1,417	1,438	1,389	1,438	1,389
INCREMENTO PORCENTUAL	2.1%	3.5%	0.0%	3.5%	0.0%

Tabla 3.1.1



Gráfica 3.1.1

Es fundamental evaluar el incremento ponderado que obtuvo cada marca para identificar en donde se encuentran áreas de oportunidad de incrementar la utilidad.



Gráfica 3.1.2

Podemos apreciar que todos los escenarios coinciden disminuir los precios de:

- Producto 13 y 15

Y en aumentar los de:

- Producto 1, 3, 4, 7, 10, 11, 12 y 14

Esta sugerencia de nuestros modelos nos indica que existe área de oportunidad en la captura de utilidad si llevamos los precios de éstos productos hacia arriba o hacia abajo, según sea la cuestión.

Si comparamos los escenarios de incremento máximo y el de incremento nulo podemos apreciar que el de incremento máximo propone una caída en precio en más productos, sin embargo la caída en precio en los productos 13 y 15 es suficiente para que el modelo de incremento nulo cumpla esa restricción. De lo anterior podemos concluir que los productos 13 y 15 son muy importantes en volumen ya que su manipulación en volumen es muy importante en nuestro mercado.

El Producto 12 muestra un incremento de aproximadamente 15% propuesto por todos los modelos

3.2 CANTIDAD NUEVA

Es importante ver que cantidades nuevas son propuestas, ya que de encontrar unos incrementos absurdos nuestros modelos no nos brindarán la confianza suficiente para arriesgarnos a la toma de una decisión. La cantidad nueva es muy sensible, puesto que las elasticidades, que al mismo tiempo son muy difíciles de medir.

Unidades de Medición

PRODUCTO	INCREMENTO _MAXIMO	INCREMENTO_IN FLACIONAL	INCREMENTO_ NULO	P_ORIGINAL_ INFLADO	P_ORIGINAL
PRODUCTO_1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
PRODUCTO_10	533.23	537.57	556.18	561.27	533.82
PRODUCTO_11	1,158.22	1015.45	1,042.43	967.42	932.05
PRODUCTO_12	1,174.58	1179.18	1,214.64	1,236.52	1,187.96
PRODUCTO_13	2,158.38	2131.45	2,187.00	2,135.74	2,047.29
PRODUCTO_14	3,862.20	3937.21	4,082.19	3,994.63	3,847.82
PRODUCTO_15	4,928.87	4278.91	4,353.87	4,144.01	3,996.10
PRODUCTO_16	12,235.43	12354.51	13,103.15	12,188.43	11,774.42
PRODUCTO_3	19.51	16.95	17.23	18.21	17.48
PRODUCTO_4	79.71	68.58	71.25	59.35	57.41
PRODUCTO_5	68.60	57.14	59.63	48.62	46.62
PRODUCTO_6	207.76	198.38	188.08	196.44	189.48
PRODUCTO_7	181.48	182.59	183.51	183.70	177.95
PRODUCTO_8	60.86	55.48	55.77	56.21	53.25
PRODUCTO_9	372.36	403.07	408.27	436.89	420.60
NACIONAL	27,041.21	26,416.48	27,523.23	26,227.45	25,282.26
INCREMENTO PORCENTUAL	7.0%	4.5%	8.9%	3.7%	0.0%

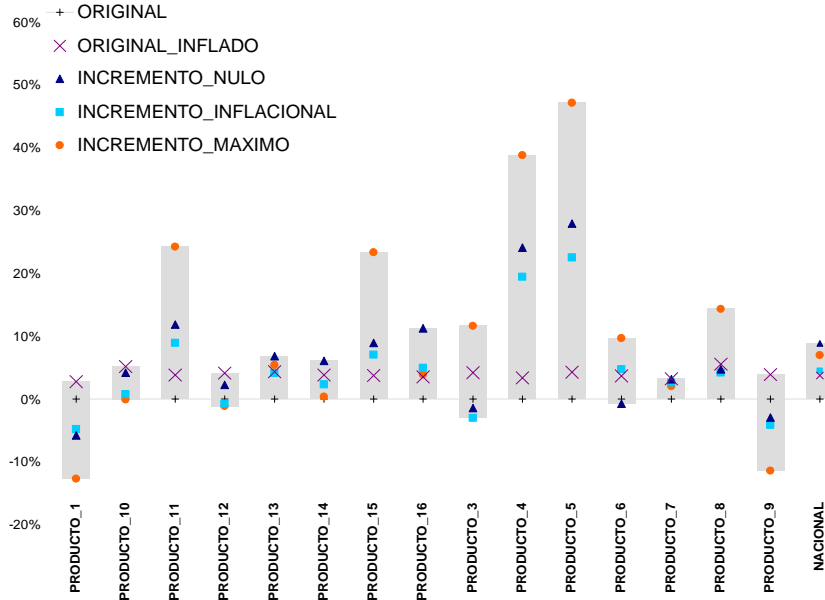
Tabla 3.2.1

Los Productos 13, 14, 15 y 16 componen el 85% del total del universo productos que se venden, y permanece igual sin importar el tipo de escenario que se proponga.

Analizando los escenarios, apreciamos que el escenario de “Incremento Nulo” nos ofrece un crecimiento del 8.9%, lo que nos parece algo agresivo, dado el concepto que presentamos en la parte introductora denominado “Crecimiento Natural de Mercado”(1.21); ya que un crecimiento natural de éste mercado propone un crecimiento del 3.7%, lo que implica que el 8.9% propuesto por el escenario implica que le robemos mercado a nuestros competidores, lo cual es bueno, sin embargo hay que conocer también que estrategia se quiere seguir, ya que si es de ganar participación de mercado entonces es conveniente mantener un precio sin incremento.

El Modelo “Incremento Inflacional” nos propone una aumento del 4.5%, lo cual es superior al crecimiento del mercado, por lo que siguiendo la política de aumentar en mercado y precio nos arroja una buena propuesta.

A pesar de que hemos descartado el escenario de “Incremento Máximo” por sus altas variaciones en precios avaluamos que nos da un incremento en cantidad superior a las expectativas del mercado.



Gráfica 3.2.1

Analizando nuestro producto más importante en cantidad, el Producto 16, vemos que su bajo incremento en volumen va ligado a que no se propone un alza en los precios en la mayoría de los modelos en un rango del 2% al 4%; el único que propone una baja en precios el de “Incremento Nulo”, en donde el Producto 16 tiene una mayor alza en cantidad nueva.

El producto que es segundo en importancia es el Producto 15, en donde todos los modelos proponen una baja en precios entre el 13% y 7% de ahí que la cantidad nueva sea se incremente entre 8% y 23%.

3.3 UTILIDAD

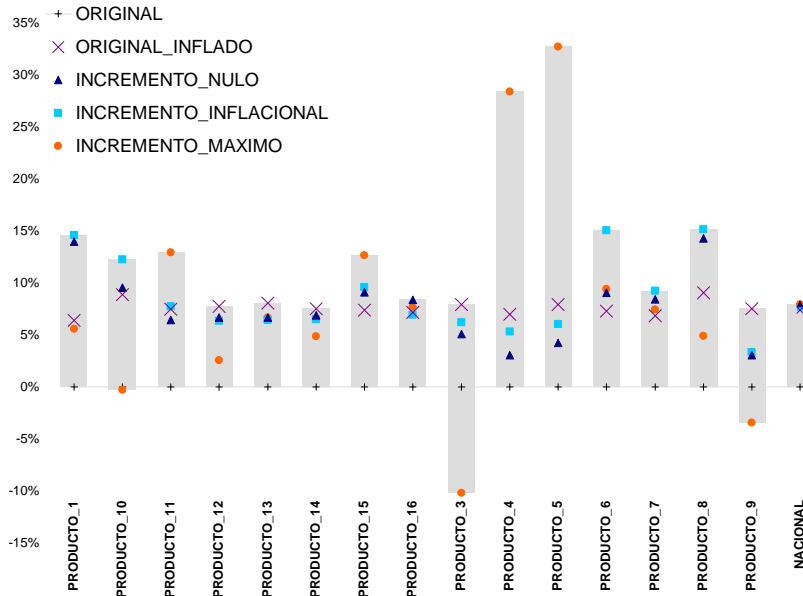
El análisis de la utilidad es la parte más importante de éste proyecto, de ahí el título de “Estrategia de la Gestión de Ingresos en una empresa enfocada al alto consumo”, puesto que todos los precios y costos se manipulan de tal manera que la adecuada combinación nos arroje la mayor utilidad posible.

Unidad Monetaria

PRODUCTO	INCREMENTO_MAXIMO	INCREMENTO_INFLACIONAL	INCREMENTO_NULO	P_ORIGINAL_INFLADO	P_ORIGINAL
PRODUCTO_1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
PRODUCTO_10	570.01	644.59	626.06	622.14	571.51
PRODUCTO_11	1,186.18	1,137.25	1,117.75	1,128.62	1,050.50
PRODUCTO_12	1,369.78	1,427.35	1,424.57	1,439.30	1,335.78
PRODUCTO_13	2,044.91	2,051.08	2,045.56	2,072.35	1,917.73
PRODUCTO_14	4,124.00	4,208.91	4,204.16	4,227.28	3,933.00
PRODUCTO_15	6,373.51	6,232.62	6,171.86	6,076.64	5,659.08
PRODUCTO_16	13,413.64	13,391.56	13,502.67	13,352.63	12,462.38
PRODUCTO_3	21.26	25.26	24.86	25.53	23.66
PRODUCTO_4	80.77	66.59	64.86	67.32	62.94
PRODUCTO_5	68.14	54.75	53.55	55.43	51.37
PRODUCTO_6	301.59	318.65	300.55	295.80	275.70
PRODUCTO_7	175.04	178.87	176.63	174.08	162.95
PRODUCTO_8	63.45	69.97	69.11	65.95	60.48
PRODUCTO_9	345.34	371.39	368.58	384.43	357.64
NACIONAL	30,137.65	30,178.84	30,150.78	29,987.51	27,924.74
INCREMENTO	7.9%	8.1%	8.0%	7.4%	0.0%

El mejor escenario en términos de utilidad es el de “Incremento Inflacional”. Su incremento nos genera 0.7% más dinero que el simple hecho de subir los precios la inflación en una forma igual a todo el universo de productos propuesto.

Algo que es de destacar es que cualquiera de los escenarios propuestos generan un a mayor utilidad que el simple hecho de incrementar los precios a la par de la inflación y/o permanecer con los actuales.



El 0.7% que nos arroja de más utilidad el Modelo “Inflacional” VS elevar los precios la inflación se obtiene en su mayoría en correcta asignación de precios del Producto 15, puesto que el sólo incrementar en una forma igual todos los precios nos da una ganancia superior al 7.5%, mientras que modificar en forma optima los precios nos arroja un 9.5% de aumento en la utilidad en el Producto 15.

En el Modelo de “Incremento Máximo” al tener grandes variaciones en precio nos arrojó variaciones en volumen que concluyen también en variaciones en utilidad; lo que nos da una herramienta más para no tomarlo en cuenta en la toma de una decisión.

Los incrementos en utilidad van muy de la mano en los Modelos “Inflacional” y “Nulo”, lo que nos da la pauta a elegir una vez más lo que buscamos: crecimiento de mi mercado vs 0.2% de mayor utilidad. El obtener 0.2% más de utilidad puede ser o no significativo, sin embargo no hay que perder de vista hacia donde queremos llevar a nuestra empresa.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Ingeniería Química ha estado presente muy temprano en la vida del hombre, desde que descubre la transformación de sus alimentos y materiales con el fuego, hasta nuestros días donde la era de la tecnología nos permite tener medicamentos especializados, materiales inteligentes, nuevos combustibles, entre otra gran diversidad de productos.

Para éste desarrollo, la Ingeniería Química ha empleado múltiples herramientas para simular y modelar procesos químicos, mediante la manipulación de ecuaciones que integran bastos parámetros.

En las aplicaciones prácticas nos enfrentamos al problema constante de mejorar (por ejemplo, optimizar) el rendimientos de sistemas mediante la reducción de costos de operación y a la vez mantener un nivel aceptable de servicio, utilidades de las operaciones actuales, proporcionar un mayor nivel de servicio sin aumentar los costos, mantener un funcionamiento rentable cumpliendo a la vez con las reglamentaciones gubernamentales establecidas, o "mejorar" un aspecto de la calidad del producto sin reducir la calidad de otros aspectos.

Para conseguir esta optimización en los sistemas, nos ayudamos de herramientas como la simulación y el modelado, todo esto con la finalidad de tomar decisiones correctas que impactan en nuestro trabajo.

La simulación y la optimización las aprendemos día a día en nuestras alúas, con nuestras clases de fisicoquímica, aplicando el conocimiento adquirido en reactores, tuberías, intercambiadores de calor, entre otros sistemas.

Mi trabajo de titulación busca emplear éstas habilidades de simular y modelar que he aprendido al formar parte de ésta gran institución, la Universidad Nacional Autónoma de México, estudiando una carrera competitiva a nivel mundial, Ingeniería Química.

La propuesta es generar un modelo determinístico que optimice los precios en una empresa enfocada al alto consumo.

Comencemos explicando cada uno de los puntos que explican el nombre de mi trabajo:

- Estrategia, puesto que nuestra Universidad forja líderes que definen el rumbo, y lo hacen fijándose objetivos, realizando análisis para la correcta toma de decisiones, para de esa manera, llegara a la meta destinada.
- Gestión de Ingresos, puesto que al tomar decisiones correctas lograremos el mejor flujo de ingresos para nuestra compañía
- Enfocada al alto consumo, es porque este tipo de estrategias son aplicables a industrias en donde se tiene gran rotación de productos; sin embargo, con las correctas variaciones podemos aplicarlo en cualquier sector.

La propuesta de éste modelo es generar una herramienta que ayude a tomar decisiones Estratégicas a una compañía, en donde sean optimizadas sus utilidades, donde la única variable sea el precio. La expectativa es que éste Modelo se aplica realmente en la Industria.

Para cumplir los objetivos propuestos, sugerí generar 3 Modelos de precios con características distintas, que a su vez, serían comparados con el mercado actual y una “aproximación” del mercado en el futuro.

El mercado “futuro” propone que si se le aplica una inflación similar a la que existe en promedio en el mercado a nuestro universo de productos, éstos seguirán el ritmo de crecimiento que han tenido año tras año. Este crecimiento lo denominé crecimiento natural, y está marcado por las condiciones actuales en la población, gustos, ingresos, inflación, aumento a impuestos, entre otros.

El primero de los Escenarios propone mantener el precios ponderado actual; adicional a esto debe cumplir ciertas restricciones de pecios y mantener siempre con la visión de generar oportunidades de obtener un ingreso mayor al actual.

El segundo propone incrementar los precios en igual forma que la inflación, buscando siempre un área de oportunidad de captura de ingresos dados los nuevos precios y cantidades en venta.

El tercer escenario “incremento mínimo con la mezcla actual, máximo con la mezcla nueva” es más del tipo “dummy”, y lo propuse para ver si existe un área de oportunidad de variar los precios de tal manera que el mercado permanezca constante, para así poder mantener condiciones de precios actuales con los precios nuevos.

Basándonos en los análisis de resultados obtenidos concluimos que el escenario de incremento “mínimo” que al mismo tiempo es “máximo” no nos arroja valores coherentes para poder tomar una decisión por lo cual queda descartado. Es importante emplear el criterio que nos da la experiencia en el negocio para saber descartar propuestas que no sean viables.

El Escenario de “incremento nulo” nos genera un gran incremento de cantidad por lo que sustenta su aumento en ingreso en vender más. Esto nos arroja el cuestionarnos si en verdad es posible crecer en el mercado manteniendo nuestro precio actual. El pro es el no incremento en precios, lo cual se podría ver reflejado en una campaña y así nuestros consumidores apreciarían un cierto tipo de apoyo en su economía; como contras tiene el posible hecho de no llegar al punto de equilibrio y crear la idea a nuestros consumidores de que nuestro producto es “barato”.

En contraparte, el escenario de “incremento inflacional” tiene como palanca crecer en volumen, pero al mismo tiempo el incremento en utilidad se refleja en vender más a mayor precio.

El tema “precio” es un determinante en el mercado que te posiciona en diversos segmentos, recordemos que los bienes no valen lo que cuesta producirlos, sino lo que el consumidor está dispuesto a pagar por ellos.

Ejemplos claros los podemos ver en eventos de gran audiencia, en donde puedes pagar por una bebida y una botana hasta 5 veces su costo.

La decisión que yo tomaría sería la de incrementar los precios acorde a la inflación, conservando el valor de marca de los productos, sin dejar a un lado el seguimiento constante del desempeño del portafolio de productos para un ajuste constante de precios. Recordemos que los mercados son entes dinámicos ...lo único constante es el cambio.

En la industria existen cuatro pilares para la generación de valor en las empresas:

- Reducción de costos
- Innovaciones de tecnologías de productos, bienes y/o servicios
- Aumento de los ingresos por venta
- Correcto manejo financiero

Creo que en las dos primeras la Ingeniería Química siempre ha estado presente, ya que la correcta aplicación de normas de calidad y seguridad nos mantienen un buen nivel de costos, de igual manera, la reingeniería de procesos la debemos aplicar como buenos profesionales del campo para hacer un correcto uso de los recursos que se disponen; de ésta forma logramos reducir costos.

En cuanto a las innovaciones, nuestra profesión sin duda se distingue, creando nuevas tecnologías, productos, bienes y/o servicios. Día a día nuestros investigadores se encargan de hacer algo que no existe en los procesos y/o en el mercado que reeditarán en ingresos para una compañía que en muchas ocasiones se verá reflejado en el bien de la humanidad.

Saltándonos hasta el cuarto punto, considero que el correcto manejo financiero siempre será básico en una compañía, ya que contar con unas finanzas sanas es bueno para las empresas, sin embargo, hay factores que son totalmente exógenos a nuestros procesos, por lo que se debe estar haciendo una planeación financiera constante para dar el mejor rumbo a una empresa.

El tercer punto, aumento de ingresos por venta, es donde está sustentada mi tesis. Siempre es sabido que la finalidad de una empresa es vender bienes/servicios/productos para generar ingresos, por eso propuse el tema de “Estrategia de la gestión de ingresos en una empresa enfocada al alto consumo”.

GLOSARIO

Benchmarking: Herramienta que hace una comparación entre procesos, productos y servicios de una compañía con respecto a otras compañías. La finalidad de esta comparación es identificar las mejores prácticas de la industria, la forma en que otras empresas logran costos más bajos o mejores resultados en alguna actividad.

Branding: Proceso de creación de valor de marca, comunicando los beneficios y atributos de la marca y diferenciándola de los competidores.

Cadena de valor: Son las actividades principales y de apoyo que crean valor para los clientes. Con un análisis de la cadena de valor se puede hacer un análisis detallado de los costos internos y compararlos con los de la competencia. Michael E. Porter propuso en el libro Ventaja Competitiva un modelo de análisis cadena de valor.

Estrategia: Proviene del griego ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ, Stratos = Ejército y Agein = conductor. Es desarrollar una amplia fórmula de cómo la empresa va a competir, cuáles deben ser sus objetivos y qué políticas serán necesarias para alcanzar tales objetivos.

Gestión: La palabra gestión proviene del latín gestio-gestionis (ejecutar, lograr un éxito con medios adecuados). Es un conjunto de reglas y métodos para llevar a cabo con la mayor eficacia un negocio o actividad empresarial; en definitiva, se trata de conseguir el éxito en cualquier empresa de carácter económico, financiero, político.

Organización: Entidad social coordinada de forma consciente, con un límite relativamente identificable, que funciona sobre las bases relativamente continuas para lograr un objetivo común o un conjunto de objetivos.

Participación de Mercado (Market Share): Es el porcentaje que se vende de un producto de una compañía del total de productos similares que se vende en un mercado específico. Se mide en términos de volumen físico o cifra de negocios. Estas cifras son obtenidas mediante investigaciones por muestreo y la determinación de los tamaños poblacionales.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 ALEXANDER C; "Market models. A guide to financial data Analysis", John Wiley & Sons, Chichester, UK, 2001.
- 2 ANDERSON Simon; FISCHER Ronald D., "Multi-Market Oligopoly with Production Before Sales", The Journal of Industrial Economics (1989), Vol. 38, No. 2, pp. 167-182.
- 3 ARMSTRONG J; ANDRESS James, "Exploratory analysis of marketing data: Trees vs. Regression", Journal of Marketing Research (1970), pp. 487-492.
- 4 ARMSTRONG Marck; "Price Discrimination by a Many Products Firm", The Review of Economics Estudios (2000), Vol. 66, No. 1, pp. 151-168.
- 5 ARMSTRONG Marck; VICKERS John, "Multiproduct Price Regulation under Asymmetric Information", The Journal of Industrial Economics (2000), Vol. 48, No. 2, pp. 137-160.
- 6 ARSHAM Hossein, "Toma de Decisiones con Periodos de Tiempo Crítico
- 7 AUGUSTE Byron; HARMON Eric; PANDIT Vivek, "The right service strategies for a product companies", McKinsey & Company (2006).
- 8 BAYER Ralph-C; CHAN Mickey, "Network Externalities, Demand Inertia and Dynamic Pricing in an Experimental Oligopoly Market", Universidad de Adelaida, Escuela de Economía, Working Paper (2004).
- 9 BILOTKACH Volodymyr, "Two Results for Asymmetric Multi-Product Duopoly", Department of Economics, University of Arizona and Kiev School of Economics (2004).
- 10 CAMPBELL Mackinlay, "The econometrics of financial markets", Princeton University Press, New Jersey, 1997.
- 11 CHADLER Alfred, "Strategy and Structure", MIT Press 1962
- 12 CHAMPSAUR Paul; ROCHET Jean-Charles, "Multiproduct Duopolist", Econometrica (1989), Vol. 57, No. 3, pp. 533-557.
- 13 DIEBOLD Francis; KILIAN Lutz, "Unit root tests are useful for selecting forecasting models", <http://www.ssc.upenn.edu/~diebold/>, online (04.2007).
- 14 ECONOMÍA y Finanzas", Europe Mirror Site (2007).
- 15 FAYYAD Usama; SMYTH Padhraic, "From data mining to Knowledge discovery in Databases", American association for artificial intelligence (1996), pp. 37-54.
- 16 GOLFARELLI Matteo; RIZZI Stefano, "A Methodological Framework for Data Warehouse Design", DEIS - Universidad de Bologna, Italia.
- 17 GOLFARELLI Matteo; RIZZI Stefano, "Designing the Data Warehouse: Key Steps and Crucial Issues", Journal of Computer Science and Information Management (1999) Vol. 2, N. 3.
- 18 HAYASHI Fishney, "Econometrics", Princeton University Press, New Jersey, 2001.
- 19 IOSSA Elisabetta, "Informative Externalities and Pricing in Regulated Multiproduct Industries", The Journal of Industrial Economics (2000), Vol. 47, No. 2, pp.195-219.
- 20 ITAMI Hiroyuki, "Mobilizing Invisible assets", Harvard University Press 1987
- 21 CONNER Reavis Kathleen, "Special Issue: Strategy Content Research", *Strategic Management Journal*, Vol. 9), pp. 9-26.

- 22 KENNET Andrews, "The Concept of Corporate Strategy", Irwin 1971
- 23 MAGLARAS Constantinos, "Dynamic Pricing Strategies for Multi-Product Revenue Management Problems", Forthcoming Manufacturing & Service Operations Management (2005).
- 24 MALTHOUSE Edward C; "Ridge regression and direct Marketing scoring models", Journal of interactive marketing(1999), Vol. 13, No. 4.
- 25 MCCALLUM Bennett; "Unit roots in Macroeconomic time Series: some
- 26 PROSPER Harrison B, "Probability and Statistical Inference", Department of Physics, Florida State University (2006).
- 27 RATLIFF Jim, "A folk theorem sample" (1996), <http://virtualperfection.com/gametheory>, online (05.2007).
- 28 RATLIFF Jim, "Extensive-form games: introduction" (1997), <http://virtualperfection.com/gametheory>, online (05.2007).
- 29 RATLIFF Jim, "Extensive-form solution concepts" (1994), <http://virtualperfection.com/gametheory>, online (05.2007).
- 30 RATLIFF Jim, "Finding mixed-strategy Nash equilibria in 2x2 games" (1992), <http://virtualperfection.com/gametheory>, online (05.2007).
- 31 RATLIFF Jim, "Infinitely repeated games with discounting" (1997), <http://virtualperfection.com/gametheory>, online (05.2007).
- 32 RATLIFF Jim, "Nash equilibrium" (1997), <http://virtualperfection.com/gametheory>, online (05.2007).
- 33 RATLIFF Jim, "Nonequilibrium solution concepts: iterated Dominance and rationalizability" (1996), <http://virtualperfection.com/gametheory>,
- 34 RATLIFF Jim, "Perfect Bayesian equilibrium in extensive-form games" (1993), <http://virtualperfection.com/gametheory>, online (05.2007).
- 35 RATLIFF Jim, "Perfect bayesian equilibrium in sender-receiver games" (1996), <http://virtualperfection.com/gametheory>, online (05.2007).
- 36 RATLIFF Jim, "Repeated games" (1996), <http://virtualperfection.com/gametheory>, online (05.2007).
- 37 RATLIFF Jim, "Static games of incomplete information" (1996), <http://virtualperfection.com/gametheory>, online (05.2007).
- 38 RATLIFF Jim, "Strategic dominance" (1997), <http://virtualperfection.com/gametheory>, online (05.2007).
- 39 RATLIFF Jim, "Strategic-form games" (1997), <http://virtualperfection.com/gametheory>, online (05.2007).
- 40 RATLIFF Jim, "Strategies in extensive-form games" (1997), <http://virtualperfection.com/gametheory>, online (05.2007).
- 41 RODRIGUEZ Teodoro; "Introducción a los métodos estadísticos, numéricos y probabilísticos", Colegio Marista Cristo Rey (2002).
- 42 SAATI Thomas L., "Multi-Criteria Decision Making", Universidad de Pittsburg.
- 43 SIMPSON William, "Ordinal and multinomial models", Research computing services, <http://intranet.hbs.edu/dept/research/statistics/>, online (05.2007).
- 44 SREERAMA murthy Kolluru, "On growing better decision trees from data", The Johns Hopkins University, Baltimore Maryland (1998).
- 45 STAHLBOCK Robert; LESSMANN Stefan; CRONE Sven F., "Evolutionary Neural Classification Approaches for Strategic and Operational Decision Support in Retail Store Planning", Inst. of Business Information Systems University of Hamburg.

- 46 TELLIS Gerard J; "The Price Elasticity of Selective Demand: A Meta-Analysis of Econometric Models of Sales", Journal of Marketing Research (1998), Vol. 25, No. 4, pp. 331-341.
- 47 TRYFONA Nectaria; BUSBORG Frank; BORSCH Jens, "starer: A Conceptual Model for Data Warehouse Design, Department of Computer Science", Aalborg University.
- 48 TSAI Edison; BURLOS Remedios, "Building a Data Warehouse for a Retail Chain", De La Salle University.