



Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

Análisis y Propuesta de Estrategias que Agregan Valor y Rentabilidad en la Cadena de Suministro de una Empresa de Cemento en Guadalajara

MTRO. JUAN ANTONIO FLORES MORA*
DR. HUMBERTO PALOS DELGADILLO¹

Resumen

Se realizó un análisis y caracterización de la cadena de suministro que tiene la empresa cementera en la zona metropolitana de Guadalajara, con el propósito de identificar los requerimientos de los principales clientes en cuanto a características del servicio y atención. Con base en ello se propusieron alternativas que agregan valor y permitan incrementar la competitividad y rentabilidad de la organización. Se considera indispensable conocer a profundidad las características de los diversos canales de distribución que son utilizados actualmente en la industria cementera, con el objeto de adaptar, modificar o desarrollar el canal de distribución óptimo para todas las partes interesadas.

Palabras clave: Cadena de Suministro, valor agregado, industria cementera, canal de distribución, sistema CRM.

Abstract

It was necessary to realize an analysis and characterization of the supply chain that actually operates within the cement company in Guadalajara metropolitan area, in order to identify the requirements of major customers regarding service features and attention. Based on this proposed alternatives that adds or creates value and help increase the competitiveness and profitability of the organization, it is considered essential to know in depth the characteristics of the various distribution channels that are currently used in the cement industry, in order to adapt, modify or develop the optimal distribution channel for all stakeholders.

Keywords: Supply chain, value added, cement industry, distribution channel, CRM system.

¹ Universidad de Guadalajara-Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas.

I. Introducción

El objetivo de este trabajo es presentar la forma de caracterización de la cadena de suministro de materiales para construcción (con un enfoque de mercado), que se presenta en una empresa cementera de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

La caracterización de la cadena se hace a partir de un análisis de contenido de diversos artículos que expresan cómo la cadena de suministros impacta de forma directa en la distribución de productos de cemento envasado, y a través de una metodología cualitativa basada en entrevistas y encuestas, después se realizó un análisis cuantitativo para medir la productividad de los negocios que forman parte de la red de distribución del cemento y la atención al cliente que brinda la cementera a las unidades de negocio.

De esta manera se caracterizó, analizó y propusieron estrategias que mejor se adaptaran a la industria comercial del cemento, creando valor para el cliente y por lo tanto incrementando la competitividad y la rentabilidad de la empresa.

Ii. Planteamiento Del Problema

Actualmente se presentan varios factores en la cadena de suministro (con enfoque de mercado) de la cementera que origina pérdidas de clientes y por lo tanto falta de competitividad. Algunos de estos factores son:

- **Retrasos en los tiempos de entrega.** Referente a este punto en el primer acercamiento que se tuvo con la cadena de suministro mediante los promotores de obra y reventa que son los encargados de atender a la red de distribución comentaron que la competencia entrega en un tiempo menor a 24 horas por lo que se decidió a investigar esta problemática.
- **Excesivos trámites para otorgar crédito.** Con base en juntas que se realizan semanalmente donde se encuentran presentes algunos de los distribuidores y la fuerza de ventas (promotores), los distribuidores solicitan a la fuerza de ventas que les lleven clientes, y se detectó que la fuerza de ventas tiene preferencia con ciertos distribuidores, inclinándose más por los distribuidores que son más arriesgados y no solicitan tantos requisitos para otorgar un crédito.
- **Malos sistemas de información.** En este punto se detectó que no se cuenta con una base de datos de los clientes de obra, lo cual indica que no se da un seguimiento al cliente y es un área de oportunidad que no es aprovechada por la empresa. Los clientes de reventa no tienen una base de datos actualizada y no se toman aspectos importantes para la toma de decisiones.
- **Homogenización de precios.** Los clientes de reventa son atendidos por uno, dos o tres distribuidores y cada uno de estos ofrece sus precios creando competencia dentro de la misma red de distribución.
- **Desarrollo de micros mercados.** La zona metropolitana de Guadalajara se encuentra dividida en siete micros mercados para los clientes de reventa a los cuales se cree que no se

les da capacitación sobre la utilización correcta de los productos, la forma de venderlos, administración de sus negocios etc.

Debido a estos problemas la empresa pierde ventaja competitiva al tener mayores congestionamientos en el proceso operativo y administrativo en la cadena de suministro. La consecuencia ha sido que las empresas enfoquen el servicio con orientación al cliente mediante el desarrollo de sistemas de administración, que permita crear valor en cada uno de los procesos que se llevan a cabo dentro de la cadena, así como sistemas de información que mantengan coordinado todo el proceso de la cadena de suministro con un enfoque de mercado.

Por eso la importancia de proponer una caracterización en la cadena de suministro orientada al mercado, para incrementar la competitividad y hacer a la empresa cementera de la zona metropolitana de Guadalajara más rentable.

Iii. Objetivos

Objetivo general

Medir el servicio otorgado al cliente, analizar y caracterizar la red de distribución en la cadena de suministro; para crear estrategias que creen valor, con un enfoque de mercado, para la empresa cementera de la zona metropolitana de Guadalajara.

Objetivo Específicos

- 1.- Caracterizar la *cadena de suministro* de la industria comercial de la cementera instalada en la zona metropolitana de Guadalajara.
- 2.- Determinar cuál es la mejor *red de distribución* de la empresa cementera de la zona metropolitana de Guadalajara para mejorar la competitividad y rentabilidad de la empresa.

Iv. Marco Teorico

Cadena de suministro

Los primeros trabajos de conceptualización sobre las cadenas productivas y su aplicación surgieron en los años ochenta como respuesta a los procesos de globalización que germinaron en esa década y como consecuencia de la imposibilidad, por saturación, de los sistemas uniagente para incrementar su capacidad de respuesta a los requerimientos del mercado, según Johnson, Word y Murphy (1999). Esto llevó a que se dieran esfuerzos colaborativos entre los diferentes agentes de la cadena de abastecimiento Porter (1987).

Dada esta realidad, proliferaron los aportes conceptuales de forma desestructurada, lo que llevó a un desarrollo teórico poco unificado. La desestandarización referida se expresa, por ejemplo, en discrepancias en la definición de la cadena de abastecimiento, dadas por el diccionario de la American Production and Inventory Control Society (APICS), The Supply Chain Council, The Institute for Supply Chain Management, The Global Supply Chain Forum, así como las dadas por diferentes teóricos en la materia.

Esta variedad se sintetiza en la evolución del concepto *cadena abastecimiento*, desde la idea inicial de manejo de materiales e insumos de producción, McKeone-Sweet, Hamilton y Willis (2005), hasta una multiplicidad de propuestas vigentes en la actualidad, Lambert, García-Dastugue y Croxton (2005). Dentro de estas es esclarecedora la definición de Lummus y Vokurka (1999), como el conjunto de actividades, información y flujo de recursos que abarca desde las materias primas hasta el usuario final, Brennan (1998) y Lambert et al. (2005).

La cadena de abastecimiento también involucra las actividades de gestión de la demanda, órdenes de pedido, proveedores, logística, inventarios y programación de la producción según Brennan (1998) y Quinn (1997). Lambert, Cooper y Pugh (1998) precisan que se debe tener en cuenta la gestión de la relación con los clientes, el servicio al cliente y el desarrollo de productos y comercialización.

La gestión de la cadena de abastecimiento contempla la coordinación e integración de todos los procesos de la cadena vistos como un sistema. Relaciona a todos los participantes y algunos de sus procesos, sean estos de la organización o externos, articulando proveedores, transportadores, proveedores de sistemas de información, entre otros agentes. La gestión de la cadena de abastecimiento requiere que los diversos participantes se vean unos a otros como aliados estratégicos de acuerdo a Giannakis y Croom (2004) y a Lummus y Vokurka (1999).

En los campos de conocimiento que estudian la estrategia como Williamson (1975) y el mercado y las cadenas de abastecimiento Grover y Malhotra (2003) está claramente reconocida la importancia de la forma como las organizaciones se relacionan en el intercambio de bienes y servicios, a fin de promover su desarrollo competitivo, debido a que la estructura de la cadena de abastecimiento tiene un doble efecto, tanto en la reducción de costos Brennan (1998) y McKeone-Sweet et al. (2005) como en la generación de valor agregado. En este sentido, Giannakis y Croom (2004) y Lummus y Vokurka (1999) afirman que, en la actualidad, especialmente en el contexto internacional, no compiten las empresas aisladas, sino las cadenas productivas.

Es una situación en la que conviven diversas formas de gobernación de las cadenas de abastecimiento, como son la integración vertical, diversos tipos de acuerdos de cooperación bilateral, redes de abastecimiento y formas de mercado. Teniendo en cuenta estos elementos de los desarrollos de distintas disciplinas como la economía, la estrategia, la teoría organizacional y el mercadeo que permita caracterizar la forma de modelación bajo las que estructuran las cadenas de suministro e identificar las dimensiones que se deben tener en cuenta para su caracterización y de esta forma sentar unas bases más claras para analizar los determinantes de las formas de caracterización de las cadenas de suministro.

Cadena valor

Bowersox, Cooper & Closs (2007) definen *Cadena de Valor* como una red de instalaciones y procesos que describen el flujo de bienes, servicios, información y transacciones financieras de

los proveedores a través de las instalaciones y procesos que crean los bienes y servicios que se entregan a los clientes. *Valor* es la percepción de los beneficios asociados con un bien, servicio o grupo de bienes y servicios (es decir, el paquete de beneficios para el cliente) en relación con lo que los compradores están dispuestos a pagar por ellos. La acumulación de juicios que hace el cliente sobre los beneficios percibidos lo lleva a su satisfacción o insatisfacción. Una de las formas funcionales más sencillas de valor es:

$$\text{Valor} = \text{beneficio percibidos} / \text{Precio (costo) para el cliente}$$

Para aumentar la competitividad, el valor una organización debe:

Incrementar los beneficios percibidos al tiempo que mantiene constantes el precio o el costo, también aumentar los beneficios percibidos mientras reduce el precio o el costo; reducir el precio o el costo al mismo tiempo que mantiene constantes los beneficios percibidos y además, los aumentos o disminuciones proporcionales de los beneficios percibidos, así como del precio, no ocasionan un cambio en el valor.

Una **Cadena de Valor** es una red de instalaciones y procesos que describen el flujo de bienes, servicios, información y transacciones financieras de los proveedores a través de las instalaciones y procesos que crean los bienes y servicios que se entregan a los clientes.

La cadena de valor comienza con los proveedores que entregan los insumos de un proceso para la producción de bienes o servicios. *Los proveedores* pueden ser tiendas al menudeo, distribuidores, agencias de empleo, servicios de mantenimiento, fabricantes de materiales etc. *Los insumos* pueden ser bienes físicos, empleados capacitados que las empresas proveen a las organizaciones, o algún tipo de información. Los insumos se transforman en bienes y servicios con valor agregado mediante *procesos o redes* de actividades de trabajo. Los productos y servicios de la cadena de valor se entregan a los clientes y segmentos del mercado meta.

Una **Cadena de Suministro** es la parte de la cadena de valor que se centra sobre todo en el movimiento físico de los bienes y materiales, y da apoyo a los flujos de información y transacciones financieras, mediante procesos de suministro, producción y distribución.

Numerosas empresas utilizan los términos de cadena de valor y cadena de suministro en forma intercambiable; sin embargo Bowersox, Cooper & Closs (2007) los tratan de manera diferente.

Una cadena de valor tiene un alcance más amplio que el de una cadena de suministro, y agrupa todos los servicios anteriores y posteriores a la producción que se ofrecen al cliente con el fin de crear y entregarle a este un paquete de beneficios completo.

Una cadena de valor considera a la organización desde el punto de vista del cliente, la integración de bienes y servicios para crear valor, mientras que una cadena de suministro se centra más hacia el interior respecto de la creación de artículos físicos (el flujo de materiales y su manufactura).

El concepto más amplio de cadena de valor es fácil de aplicar a organizaciones que suministran servicios, así como a las que producen artículos. La estructura operativa de una cadena de valor

es la configuración de recursos como proveedores, fabricas, bodegas, distribuidores, centros de soporte técnico, oficinas de diseño de ingeniería y ventas, así como redes de comunicación.

Integración vertical

Una de las decisiones más importante que una empresa puede tomar respecto de su cadena de valor es integrarse en forma vertical o subcontratar los procesos y funciones claves de su negocio. La integración vertical se refiere al proceso de adquirir y consolidar los elementos de una cadena de valor para tener más control. La descentralización de las actividades de la cadena de valor disminuye el control que tiene una empresa sobre el costo, calidad y otros indicadores importantes del negocio y con frecuencia conduce a niveles de riesgo más altos.

Diseño de los canales de distribución

Una empresa que tenga el mejor sistema de distribución y el mejor servicio tiene todas las de ganar, porque no se puede mantener la ventaja en otras áreas durante mucho tiempo lo que indica la importancia trascendental que en la actualidad tiene definir los canales de distribución, tanto convencionales como electrónicos, no sólo para obtener una ventaja competitiva sostenible y difícil de imitar, sino para definir a partir del proceso de comercialización toda la cadena de suministro.

Definición de la estructura de los canales de distribución

Las definiciones tradicionales de los canales de distribución no satisfacen las necesidades actuales de las organizaciones que desean implantarse en el mercado en condiciones competitivas en cuanto a eficiencia y eficacia. La velocidad con la que se producen los cambios en el mercado, la irrupción del comercio electrónico, además de la aparición de los canales de distribución virtuales, dificultan la asunción de todas las funciones y actividades necesarias para hacer llegar los productos y servicios al consumidor final, y obligan a una nueva concepción de los canales de distribución con una perspectiva más amplia, que vaya más allá del canal convencional constituido por un fabricante y uno o varios intermediarios hasta llegar al consumidor final.

En la actualidad se ha de hablar de dos tipos de relaciones dentro del canal de distribución. Por una parte están aquellas que se verifican entre los integrantes de los canales convencionales – fabricante, minoristas y, en menor medida, mayoristas–, caracterizadas por la transmisión de la propiedad de los bienes y servicios de unos a otros hasta que son adquiridos por el consumidor final. Éstas constituyen la estructura básica que lidera el canal, planifica la comercialización y creación de nuevos productos, define el sistema de información, diseña los procesos, establece el marco relacional, determina las funciones que son cedidas o externalizadas a terceras organizaciones, así como la información que es suministrada para que se realicen las actividades.

El servicio al cliente en la logística y la cadena de suministro

El servicio al cliente, cuando se utiliza de forma efectiva, es una variable fundamental que puede tener un impacto importante sobre la creación de la demanda y para mantener la lealtad del cliente, Kyj & Kyj (1994).

V. Metodología De La Investigación

En este apartado se detallan las características de la muestra usada en esta investigación, los instrumentos que se aplicaron para medir los indicadores así como el procedimiento que se ha seguido para aplicar los instrumentos de medición.

Esta investigación cuenta con dos objetivos específicos los cuales a cada uno de estos se les aplicó una metodología.

Metodología para el primer objetivo específico

*1.- Caracterizar la **cadena de suministro** de la industria comercial cementera de la zona metropolitana de Guadalajara.*

Esta investigación se inició a través de un análisis de contenidos (artículos especializados de las diferentes productoras de cemento) con el propósito de realizar un comparativo de la empresa cementera con el resto de los productores, después se procedió con la aplicación de entrevistas para tener un enfoque global de la situación comercial en la empresa, analizando la información arrojada por las entrevistas, así se inició a desarrollar la caracterización desde lo general a lo particular, terminando con la aplicación de encuestas a los clientes de reventa que forman parte de la red de distribución de la empresa cementera.

Industrias productoras de cemento, que tienen participación en el país: 1.- Cemex, 2.- Apasco, 3.- Moctezuma, 4.- Cruz Azul, 5.- Cementos Chihuahua y 6.- Lafarge.

Se procedió a analizar diversos artículos que hablan sobre la producción a nivel mundial y nacional de cada una de estas empresas productoras de cemento, con el fin de realizar una tabla comparativa donde se visualizan los indicadores.

Después se realizaron entrevistas a profundidad para llevar a cabo un análisis del grado de conocimiento en el área comercial de algunos factores como los son:

- 1.- Medidas de transferencia de conocimientos de la empresa a los empleados
- 2.- Desarrollo de productos
- 3.- Administración de la relación con el cliente
- 4.- Medidas de innovación de marketing
- 5.- Innovación
- 6.- Medidas de Táctica

Con base en esta información se caracterizó la cadena de suministro de la industria comercial de la cementera ubicada en la zona metropolitana de Guadalajara. Este análisis se realizó aplicando entrevistas a profundidad con personas que trabajan en el área comercial y mercadotecnia, así como algunos distribuidores, se aplicaron 2 entrevistas a distribuidores y 6 a empleados de la

empresa relacionados con el área y después se analizan las entrevistas y los resultados se detallan posteriormente.

Esta entrevista se aplicó a mandos medios para reunir información y poder determinar cómo influyen los factores de la estructura organizacional en los conocimientos de mercadotecnia y comercialización del cemento.

Instrumento de investigación (Entrevista a profundidad)

Diseño de la investigación

No experimental de tipo transversal.

El diseño que se estableció en la investigación de este objetivo específico es no experimental por el motivo de que este tipo de diseño es más cercano a la realidad, se realiza sin manipular intencionalmente las variables observando los fenómenos de forma espontánea para después analizarlos. La investigación es transversal porque los datos se recopilarán en un momento único, Hernández F. (2006).

Tipo de investigación

Fue descriptiva por la razón de que existe realidad del hecho e interpretación correcta, se midió con mayor precisión posible cada una de las variables de la red de distribución que son parte de la cadena de suministro, teniendo la posibilidad de predecir. Es una investigación correlacional porque se determinó la relación que tiene una variable sobre la otra o un conjunto de variables entre sí.

Muestra

Censo, fue tomado de la base de datos de los clientes de (reventas) la empresa cementera de la zona metropolitana de Guadalajara. Se toma el total de los clientes vigentes.

Instrumento de investigación (Encuesta)

Para corroborar la redacción y claridad del instrumento de medición se aplicaron personalmente 10 encuestas piloto a personas que tienen conocimiento sobre el tema, los cuales realizaron observaciones de la encuesta y se procedió a modificarla.

Cobertura Temporal

Tercer trimestre del 2011.

Cobertura Geográfica

Zona Metropolitana de Guadalajara.

Periodo de aplicación de las encuestas.

Del 21 de Junio al 9 de Julio del 2011.

Cobertura temática

- Principales características del negocio y del propietario.
- Registro y contabilidad del negocio.
- Local, personal ocupado y tiempo dedicado al negocio.

- Financiamiento, precio, ventas, crédito, cobranzas, entregas y promociones (atención al cliente)
- Problemas del negocio, capacitación y expectativas.

Producto generado y/o resultados:

- Base de datos, publicación de resultados y tabulados con los resultados definitivos.

Documentos generados:

- Cuestionario e informe de campo.

Recolección de los datos

Se capacitó a 7 promotores de reventa (personas que atienden a los negocios de venta de materiales), estos promotores fueron los que levantaron las encuestas en los puntos de venta (238 puntos) en 7 mercados (1 centro-oblatos, 2 el Colli, 3 el Colli Jr. 4 El Salto, 5 El Salto-Tonalá, 6 Tesistán y 7 Tonalá), una vez realizado el levantamiento se entregaron las encuestas a revisión y después se observaron que se presentaron encuestas con datos faltantes y se procedió a visitar al cliente nuevamente para obtener esos datos y no se presentara sesgo en la información.

Teniendo toda la información completa se procedió a realizar el diseño de la base de datos, para posteriormente capturar los resultados de las encuestas, este procedimiento se realizó con el software Excel y después se manipuló la base de datos con el software Stata.

Vi. Resultados De La Investigación

Resultados del primer objetivo específico.

*1.- Caracterizar la **cadena de suministro** de la industria comercial de la cementera de la zona metropolitana de Guadalajara.*

Cuadro comparativo de las industrias cementeras de México

Para iniciar la realización de la investigación, se hizo un análisis de contenidos (artículos especializados de las diferentes productoras de cemento) con el propósito de realizar un comparativo de la empresa cementera con el resto de los productores.

Resultados del segundo objetivo específico.

*2.- Determinar cuál sería la mejor **red de distribución** de la empresa cementera de la zona metropolitana de Guadalajara para mejorar la rentabilidad de la empresa.*

Con el objetivo de analizar las diferencias en promedios de volumen de cemento adquirido para atender a los clientes según diferentes tratamientos considerados de interés para el análisis. Este análisis servirá como base para incluir, en el modelo de regresión de productividad, las variables independientes que explican al volumen de cemento adquirido.

En primer lugar se analizó si las diferencias en volumen de cemento adquirido son significativas según las zonas geográficas. Los resultados mostraron que la hipótesis nula de igualdad de medias debe rechazarse, es decir, que sí hay diferencias estadísticamente significativas entre las zonas. Los resultados se muestran a continuación:

Zona	Media	Desv Std.	Frecuencia.
1	30.4	21.905125	30
2	41.961538	24.959937	26
3	29.033333	19.380907	30
4	104	103.71826	24
5	47.40625	28.486397	32
6	50.576923	64.113757	26
7	36.235294	15.952693	34
Total	46.70297	51.105694	202

Análisis de Varianza

Source	SS	df	MS	F	Prob > F
Between groups	100846.867	6	16807.8112	7.73	0.0000
Within groups	424123.311	195	2174.99134		
Total	524970.178	201	2611.79193		

El estadístico F fue igual a 7.73, y su probabilidad de 0.0, con lo cual se rechaza la hipótesis nula. Hay evidencia, por lo tanto, que la zona geográfica es un determinante del volumen de cemento adquirido por las microempresas. Lo mismo se realizó para cada uno de los tratamientos de interés, el tiempo que lleva trabajando con Cemento Tolteca, el nivel de escolaridad, con el tipo de contabilidad que se lleva en el negocio, con el tipo de comprobantes de ventas, tipo de local (propio, rentado, prestado, otro) y otros, pero sólo con la microrregión en que está ubicado el establecimiento y el número de trabajadores que laboran en la empresa, las diferencias fueron significativas.

No obstante, es probable que, al incluir relaciones conjuntas entre tratamientos diversos, y operar algunos de ellos como controles del resto, las diferencias sean significativas. Para probar lo anterior se procedió a analizar, con técnicas del análisis de regresión, si esos tratamientos, tomados conjuntamente, son o no significativos en la explicación del volumen de cemento adquirido, lo cual se logra con el *análisis de regresión múltiple*.

Análisis De Regresión

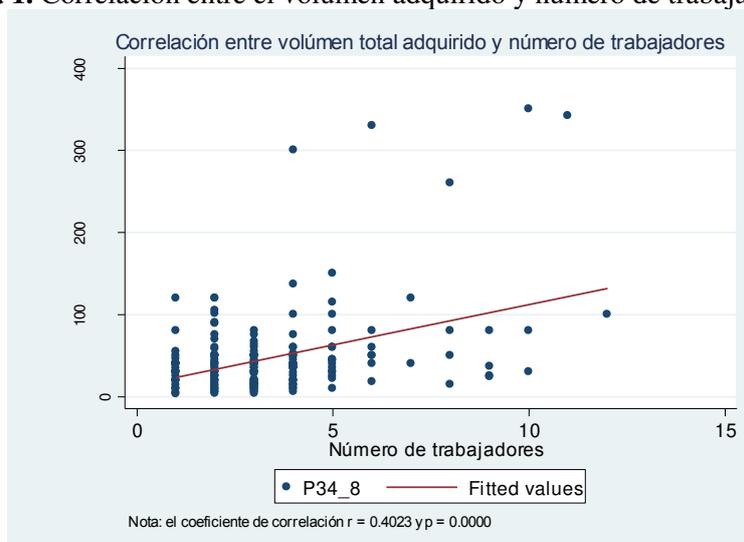
Para estudiar el efecto simultáneo de un conjunto de variables (llamadas variables independientes) en la determinación de una variable de interés (llamada variable dependiente), se utiliza el análisis de regresión múltiple.

El modelo que se construyó en éste trabajo fue con el objeto de estudiar cuáles son las variables que, de acuerdo a la experiencia y al marco teórico expuestos al inicio del trabajo, determinan el volumen de cemento adquirido por las empresas para atender a sus clientes. Esto nos ofrecerá un aproximado de los determinantes de la productividad de los establecimientos.

Debido a la complejidad estadística y matemática del análisis de regresión, no se explicarán, en este trabajo, los procedimientos que implican su realización, sólo algunas de las ideas básicas que fundamentan el análisis. Para empezar, partiremos del supuesto de que el volumen de cemento adquirido (variable Y) depende exclusivamente del número de trabajadores en la empresa (variable X), esto permitirá simplificar la explicación y servirá como modelo para el análisis de regresión múltiple.

Como ya se demostró en la sección previa, el volumen de cemento difiere significativamente según el número de trabajadores con que cuenta la empresa. Para mostrar gráficamente esta relación puede construirse el siguiente diagrama de dispersión. La recta de regresión es la línea promedio (de tendencia, o de regresión) que pasa por los puntos de dispersión. El grado de asociación entre estas dos variables se mide con el coeficiente de correlación, mostrado también en la gráfica.

Gráfica 1. Correlación entre el volumen adquirido y número de trabajadores



La gráfica 1 muestra que, a medida que aumenta el número de trabajadores, el volumen de cemento adquirido para atender a los clientes aumenta también. Esta es una relación esperada de acuerdo a lo que podría argumentar la teoría económica más elemental: el tamaño de la empresa aumenta el volumen de ventas. La relación entre estas dos variables es muy alta, ya que la correlación fue de 0.4023, y es estadísticamente significativa (es decir, no es una relación “espuria”), lo cual está mostrado por el valor de probabilidad p.

La ecuación de regresión estimada (la recta que pasa por el promedio de los puntos), puede obtenerse por medio del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Este método proporciona lo que comúnmente se conoce como recta del “mejor ajuste”. El método de

Mínimos Cuadrados Ordinarios permite obtener una ecuación que minimiza la suma de los cuadrados de las diferencias entre los valores reales de Y y los valores pronosticados de Y. A estas diferencias se les conoce como residuos, residuales o errores de estimación, representados por la letra “u”. En símbolos:

$$\sum_{i=1}^n (u_i)^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = 0$$

La recta estimada puede representarse por:

$$y_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i + \hat{u}_i$$

En donde:

$\hat{\beta}_0$ = Es el punto en donde la recta cruza al eje Y; es el valor de Y estimado cuando X = 0.

$\hat{\beta}_1$ = Es la pendiente de la recta, expresa el incremento de Y por cada incremento unitario de X.

\hat{u}_i = Es el término de error de la ecuación estimada. Expresa el conjunto de variables no incluidas en el modelo.

Los resultados de la ecuación estimada se resumen en la siguiente expresión:

$$\hat{y}_i = 13.71 + 9.87X_i$$

$$t = (2.19) \quad (6.21)$$

$$N = 202 \quad R^2 = 0.1618 \quad F = 38.62$$

Entre paréntesis se muestran los valores del estadístico t. Como se observa, los dos parámetros estimados fueron estadísticamente significativos al 5%; R2 es de 16.18%, lo cual muestra un ajuste aceptable (más aún cuando sólo se está incluyendo una sola variable explicativa), y la prueba de significancia global, F, fue también estadísticamente significativa.

El parámetro estimado $\hat{\beta}_0$ carece de sentido económico, ya que su interpretación nos diría que, cuando el número de trabajadores es 0, el volumen de cemento adquirido sería de 13.71 toneladas. Por supuesto, esto podría reflejar el volumen adquirido cuando el negocio sólo es atendido (trabajado) por el dueño (autoempleado); en este caso, se consideró que el número de trabajadores (con o sin sueldo) es de cero. Por su parte, $\hat{\beta}_1$ representa el incremento en el volumen adquirido por cada trabajador en la empresa. Es decir, que por cada trabajador que la empresa tenga, el volumen adquirido aumenta en 9.87 toneladas por mes, en promedio.

El modelo de regresión que se estimó en este trabajo incluyó variables cualitativas, la cuales fueron transformadas a variables binarias (dummies). Estas variables tienen la ventaja de facilitar la interpretación de resultados. Una variable binaria sólo toma dos valores, 1 si la variable representa la característica de interés, y 0 en cualquier otro caso.

La encuesta que se aplicó para la realización de este trabajo incluye un gran número de variables cualitativas. Para mostrar y ejemplificar la introducción de este tipo de variables en el análisis de regresión y explicar su interpretación en un modelo simple, se presenta, a continuación, la

estimación del volumen de cemento adquirido en función de la zona geográfica en donde se ubican los micronegocios. Recordemos que el análisis de varianza mostró que las diferencias en los volúmenes en este grupo (zona) fueron significativas.

El método consiste en construir una *dummie* por cada categoría (zona), e introducir al menos todas excepto una, la cual constituirá la categoría base o de comparación, sobre la cual se interpretan el resto de las categorías. En general, asumimos es este trabajo que la categoría base es aquella con el más alto o bajo rendimiento. Así, hay que recordar que la zona 4 mostró el rendimiento más alto, ya que en promedio se adquieren 104 toneladas de cemento por mes, el resto de las zonas tienen volúmenes menores a esta categoría.

La ecuación a estimar puede representarse como sigue:

$$y_i = \hat{\alpha} + \sum_{j=1}^j \hat{\beta}_j X_{ij} + \hat{u}_i$$

Los coeficientes $\hat{\beta}_j$ estimados representan el efecto de cada variable *dummie*. Y se interpreta como la diferencia entre el valor de Y estimado de la categoría introducida j, con respecto a la categoría base o de comparación. En efecto, el subíndice j es el número de categorías que se incluyen en la variable X. El parámetro $\hat{\alpha}$ estimado es el valor del intercepto de la línea de regresión estimada. Así entonces, la variable *zona* tiene 7 categorías (una por cada una de las microrregiones). Si se incluyen todas, menos la 4 (la de mayor productividad) los resultados se muestran en la siguiente ecuación:

$$\hat{y}_i = 104 - 73.6Zona_1 - 62.0Zona_2 - 75.0Zona_3 - 56.6Zona_5 - 53.4Zona_6 - 67.8Zona_7$$

$$t = (10.9) \quad (-5.76) \quad (-4.7) \quad (-5.87) \quad (-4.49) \quad (-4.05) \quad (-5.45)$$

$$N = 202 \quad R^2 = 0.1921 \quad F = 7.73$$

El valor de los estadísticos “t” se muestran entre paréntesis. Se observa que todos los coeficientes son estadísticamente significativos al 5%, la R2 mostró un buen ajuste, de 19.21%, y el estadístico F mostró que la variable *zona* es significativa en su conjunto.

La interpretación de cada uno de los parámetros es como sigue. El parámetro $\hat{\alpha}$, como ya si dijo antes, carece de significado económico. Todos los parámetros b estimados son negativos, ello muestra que, en efecto, todas las zonas geográficas adquieren en promedio menos volumen de cemento que la categoría base que fue la 4. La zona 1 adquirió, para atender a sus clientes, 73.6 toneladas en promedio al mes menos que la zona 4; la zona 2 adquirió 62 toneladas menos que la 4, y así sucesivamente.

De acuerdo con estos resultados, si se ordenan los coeficientes del mayor al menor, se estima que, después de la zona 4, la que adquirió menos cemento fue la 6, luego la 5, siguiendo la 2, la 7, la 1 y, finalmente, la que menos adquirió, la zona 1.

Con esta misma lógica se incluyeron diversas variables explicativas, además de las dos que se acaban de explicar (número de trabajadores y zona) en el modelo. Se dejaron en la estimación únicamente las que son estadísticamente significativas. Los resultados se muestran en la siguiente tabla. Los estadísticos se presentan hasta debajo de la tabla.

Como se observa, todas las variables son estadísticamente significativas ya sea al 1, 5 o 10% de significancia. Las que no lo fueron (que no tienen asterisco al lado del coeficiente) no quiere decir que no lo fueron, la categoría no lo fue, pero la variable sí. Ello es así porque como se trata de variables categóricas, basta con que una categoría sea significativa para que la variable en conjunto lo sea. La R² mostró un buen ajuste, ya que en conjunto, las variables incluidas explican al 43.43% del volumen adquirido de cemento. La F también fue significativa al 5% de significancia.

Interpretación de los coeficientes estimados

Los resultados mostraron lo siguiente de acuerdo al valor del coeficiente estimado.

Cada trabajador adicional que trabaje en la empresa, aumenta el volumen adquirido en 11.27 toneladas, en promedio, de cemento al mes; los que adquieren más cemento son aquellos que llevan trabajando con Tolteca entre 1 y 2 años, siguiendo en importancia los que tienen más de 4 años, seguidos de los de 3 a 4, 2 a 3 y, hasta abajo, los que llevan menos de 1 año. Aunque estas dos penúltimas categorías no mostraron diferencias estadísticamente significativas con respecto a la base (menos de 1 año), lo cual significa que, en términos prácticos, estas tres categorías adquieren lo mismo en cuanto a volumen de cemento. En cuanto al promotor que lo atiende, la zona 4, como ya se ha dicho, fue la más eficiente, la 5, luego la 7, 6, 1, 3 y por último la 2. Todas las categorías fueron estadísticamente significativas. Los que tienen crédito con su proveedor fueron más productivos, adquiriendo, en promedio 25 toneladas más que los que no tuvieron crédito. En cuanto al criterio para fijar el precio, aquellos que lo hacen con base en precios oficiales o del proveedor fueron los más eficientes, siguiendo lo que lo hacen por regateo o dependiendo del cliente, aunque, estas dos categorías no difirieron estadísticamente de la base (es decir que, para fines de interpretación práctica, esas tres categorías fueron iguales), los penúltimos en eficiencia fueron los que agregan cuotas o porcentaje al costo y, por último, los que dicen fijar el precio en relación a la competencia. En promedio, los primeros adquirieron 56.78 toneladas menos que los que fijan precios oficiales o del proveedor, y los que fijan en relación a la competencia adquirieron 57.9 toneladas menos que los de la categoría base. Los resultados del modelo de regresión lineal se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Modelo de Regresión**Resultados Del Modelo De Regresión**

VARIABLES INDEPENDIENTES	COEFICIENTE	T
Personas que trabajan en el negocio	11.27 ***	7.66
Tiempo trabajando con Tolteca		
Menos de 1 año	-	-
1 a 2 años	29.24 *	1.95
2 a 3 años	8.59	0.51
3 a 4 años	14.88	0.94
Más de 4 años	22.63 *	1.70
Promotor que lo atiende		
Zona_1	-71.00 ***	-4.55
Zona_2	-89.26 ***	-7.08
Zona_3	-76.81 ***	-6.83
Zona_4	-	-
Zona_5	-56.61 ***	-5.10
Zona_6	-70.35 ***	-5.79
Zona_7	-65.93 ***	-6.03
Crédito con su proveedor	25.08 *	1.83
Criterio para fijar el precio		
En relación con la competencia	-57.90 ***	-2.68
Precios oficiales o del proveedor	-	-
Por regateo	-39.08	-0.80
Dependiendo del cliente	-39.37	-1.57
Agrega cuota o porcentaje al costo	-56.78 **	-2.50
Constante	83.26 ***	2.93

N = 200 R² = 0.4343 F = 8.78

NOTAS: ***/ Significativo al 1%; **/ significativo al 5%; */Significativo al 10%

Fuente: Elaboración propia, software STATA Versión 11

El guión representa la categoría base o de comparación.

En todos los casos, excepto el número de personas que trabajan en el negocio se trata de variables dummies, que toman el valor de 1 en el caso de la categoría que se escribe, 0 en cualquier otro caso.

Vii.- Propuesta

La empresa cementera busca una mejora continua en sus productos y servicios que ofrece, busca eliminar o simplificar aquellos procesos manuales y que en ocasiones resultan tediosos. Sin duda, si la empresa desea mejorar, no se puede olvidar de incluir a todas las áreas que forman la empresa, en su Sistema de Información, ya que aplicado de forma correcta, puede suponer una mejora significativa en sus procesos de Almacenamiento de Información.

La empresa busca mejorar día a día, lo cual supone que debe de mantener cada una de sus actividades y procesos, almacenados minuciosamente, para de esta forma utilizar la información de manera que ayude en la toma de decisiones.

En la actualidad, la cementera, cuenta con diversos sistemas de Información, cada uno enfocado a cada área, sin embargo existe una área de carácter importante que no cuenta con uno, esta área es la fuerza de venta que llega con los clientes finales (promotoría de obra y reventa), esta fuerza de ventas se encargan de atender segmentos de mercado importantes como lo son: tlapalerías, ferreterías, negocios de venta para materiales, auto constructores (Ing. Civiles y arquitectos) así como micro, pequeñas y medianas empresas constructoras. Hasta la fecha la promotoría sigue manejando formatos impresos o en archivos Excel como “Bases de datos”, dando como resultado información no del todo confiable.

De esta forma, se vio en la necesidad de proponer un Sistema CRM (Customer Relationship Management), ya que aplicado correctamente ayudara a eliminar procesos manuales, como el llenado de formatos en papel, y sobre todo en este se podrá mantener la información segura y actualizada.

El área de Promotoría (obra y reventa), está totalmente relacionada con el contacto y las relaciones con los clientes de la cementera, así como la evaluación que realizan de prospectos interesados en sus productos. Cabe mencionar que un *Sistema CRM* difiere de los sistemas de Información convencionales en su enfoque, ya que este procura almacenar detalles minuciosos del cliente, para de esta forma tomar futuras decisiones en base a esta información almacenada. Un sistema CRM se enfoca en el cliente, este tipo de sistemas resultan de gran beneficio para aquellas empresas que se dedican a la venta de productos y servicios, ya que de esta forma pueden mantener historiales actualizados que permitan tomar decisiones de manera más adecuada, logrando la satisfacción del cliente.

Al llevar a cabo esta propuesta se podrá contar con información actualizada del cliente, maximizar la información del cliente, identificar nuevas oportunidades de negocio, proporcionar un servicio de calidad al distribuidor y cliente final, administrar a los promotores de ventas de una manera más dinámica, (optimizar procesos), incrementar la productividad de los promotores, rentabilidad de clientes (ofrecer el producto adecuado en el momento adecuado), identificar los clientes potenciales, fidelizar al cliente aumentando las tasas de retención de clientes, incrementar las ventas a clientes actuales, clientes nuevos o clientes por ventas cruzados, con otras áreas de la empresa (agregados y concretos).

Objetivo general de la propuesta

Esta propuesta está dirigido a los promotores (vendedores) de obra y reventa, ya que les permitirá automatizar algunos procesos que hasta el momento son hechos de forma manual, su objetivo es crear un canal de comunicación efectiva; mediante un sistema CRM entre la

empresa (promotores) – DISTRIBUIDORES – CLIENTES FINALES con información actualizada y funcional que ayude a proporcionar un servicio de calidad.

Objetivos específicos de la propuesta

Para lograr el objetivo general es necesario:

- Definir los módulos necesarios con los cuales contara el sistema y los cuales pueden ser: Conoce a tu cliente (mis clientes), Datos sobre el distribuidor, número de frentes u obras por cliente, prospectos, reportes de Ventas, bitácora de actividades, cartera, competencia, correo electrónico, promociones.
- Una vez definido los módulos realizar un análisis minucioso que permitiera tomar en cuenta cada uno de los requisitos que nos permitieran el buen funcionamiento del *Sistema CRM*.
- Diseñar interfaces amigables e intuitivas que permitan la fácil adaptación del usuario al sistema.
- Codificar cada uno de los módulos adecuadamente, para que de esta forma realice cada uno los procesos deseados.
- Codificar acciones básicas en cada uno de los módulos, tales como agregar, eliminar, modificar y consultar.

Alcances

- La propuesta, tendrá como finalidad crear un Sistema CRM, de interfaz intuitiva que permita a los promotores adaptarse rápidamente a este y dejar atrás aquellos procesos manuales y tediosos de llenado de información.
- El *Sistema CRM promotoría* será capaz de almacenar cada uno de los detalles relacionados con el cliente, realizar prospección de clientes, mostrar reportes que ayuden en la toma de decisiones, llevar un registro de ventas de promotores, para de esta forma ver si cumplen realmente sus objetivos, almacenar productos y catálogos de precios para que de esta forma el promotor encuentre información de una forma fiable y rápida.

Viii. Conclusiones

Del cuadro comparativo (Tabla 1) que se elaboró para investigar este objetivo se puede concluir que la cementera a nivel mundial ocupa el tercer lugar, contando con 63 plantas productoras de cemento de las cuales es dueño y 13 plantas de participación minoritaria, sin embargo es el líder en la producción de concreto contando con 2016 plantas. Tiene operaciones en más de 50 países y México representa el 22 % de sus ventas totales.

A nivel nacional existen 6 productores y comercializadores de cemento en el país. Cemex es la empresa que tiene mayor tiempo de fundación, es el principal productor de cemento a nivel nacional y por lo tanto el líder en el mercado (50% de participación), contando con mayor número de plantas productoras, centros de distribución terrestres, terminales marítimas y una

red de distribución bien consolidada a lo largo y ancho del país. De las entrevistas se puede concluir; que lo ocurre en cada unidad de negocio (gerencia) es el reflejo de los procesos operativos y administrativos de otras gerencias, a continuación se muestran los puntos más sobresalientes; el grado de formalización de los procesos internos está bien definido en todas las unidades de negocio y es conocido por los trabajadores según el área en la que laboren (comercial, logística, recursos humanos, producción, cartera, mantenimiento etcétera), al momento de realizar un cambio en algún proceso, primeramente es puesto a prueba y si funciona es replicado en las demás unidades de negocio. Las estrategias que se originan en el área comercial y de marketing pueden ser de manera nacional o por unidad de negocio. La innovación y el desarrollo tecnológico es una de las más grandes fortalezas de la empresa, motivando a los trabajadores desde hace 10 años para que participen con sus proyectos. En cuanto a la administración de la relación con los clientes se concluye que la empresa cementera tiene bien desarrollada su red de distribución CONSTRURAMAS – PROMEXMAS. Los promotores no cuentan con herramientas que sirvan de apoyo para administrar y facilitar el control de la relación con los clientes, no se cuenta con sistemas de información y no se cuenta con bases de datos actualizadas. Si se contara con herramientas que facilitaran la elaboración de reportes, consulta de clientes, control de prospectos, análisis estadístico, altas y bajas de frentes etcétera. En cuanto a la logística se puede concluir que está bien estructurado el sistema de transporte, de tal manera que el material se puede hacer llegar a los clientes finales (obra y reventa), mediante un fletero por medio de la cementera ó a través de algún distribuidor CONSTRURAMA – PROMEXMA.

Con la aplicación de encuestas a 238 clientes de reventa que forman parte de la red de distribución de la cementera, se concluye que el 67.3 % de estos negocios tiene más de 5 años estableciendo relaciones comerciales con la empresa. Todos estos negocios venden cemento y tan solo 109 negocios venden mortero. Del personal que está a cargo del negocio 31% tiene estudios de secundaria, 35.2% estudios de bachillerato y 16.6% estudios de licenciatura. El 48.3 % inicio el negocio él solo, un 10% inicio el negocio la pareja, un 23% entre ambos y el 18% inicio el negocio otros familiares, se puede observar que en todos los negocios la forma de asociación es familiar. La mayoría de negocios (163) tiene una antigüedad de entre 1 a 20 años, el resto 42 negocios tienen más de 20 años. Un 27.3% inicio el negocio por tradición familiar, el 27.3% porque quería ser independiente, 18% porque encontró una buena oportunidad de negocio y el resto por otros motivos (ver gráfica 23). El 93% de los negocios es de un solo dueño, el 7 % restante son varios dueños pero todos familiares. En cuanto a su forma de administración el 95% de los negocios no tienen registro ante notario, el 82.8% de los negocios acude a los servicios de un contador, el 11.8% lleva las cuentas en un cuaderno y el resto 5.4% no lleva ningún tipo de registro. El 52% de los negocios expiden facturas, el 43% expide notas o comprobantes de ventas y el resto 4% no expide ningún tipo de comprobante. El 85.3 % de los

negocios cuentan con local propio, 9.3% rentado y 5.4% prestado. En promedio los negocios dedican 46 horas por semana para atender a sus clientes. 69% de los negocios no cotizan ante el IMSS, solo un 26% se encuentra cotizando. El 71.9% de los negocios obtuvo el dinero para iniciar el negocio de ahorros y el resto de otras fuentes. El 81% de los negocios no han solicitado préstamos para seguir operando el negocio y de este porcentaje el 77% no ha solicitado porque no tienen necesidad. El 19 % (40 negocios) que solicito prestamos, 34 negocios lo obtuvieron y 6 no lo obtuvieron. El 70 % de los negocios fija el precio de sus mercancías en relación con la competencia y 22% asigna una cuota o porcentaje al costo. La participación en el mercado de la marca que más se vende en estos negocios es la marca Tolteca de Cemex en promedio 25.2 toneladas mensuales, después sigue Apasco con 16.5 toneladas mensuales en promedio y se vende a 64 negocios, después Moctezuma con 15.8 toneladas mensuales en promedio y se vende en 19 negocios, finalmente cruz azul con 13.5 toneladas mensuales en promedio y se vende en 44 negocios. El precio promedio que los productores y comercializadores de cemento venden la tonelada a estos negocios es: Cemex \$1884.13, Apasco \$1831.75, Cruz Azul \$1812.56, Moctezuma \$1737 y Lafarge \$1707.5. El 81.8% de los negocios venden ferretería y el 18.2% venden tlapalería. Un 87.7% de los negocios ofrecen el servicio de entrega a domicilio.

Conclusiones del segundo objetivo específico.

Se concluye que la red de distribución que tiene una mejor productividad es la que tiene mayor venta de cemento y por lo tanto la que representa un mayor consumo a la empresa cementera. En el análisis de regresión múltiple se analizaron los promedios de cemento adquirido por los clientes de reventa, que forman parte de la red de distribución de la cementera, se hicieron pruebas con diferentes variables tipo de contabilidad, nivel de escolaridad, tiempo trabajando con la marca, precio del cemento etcétera. Este análisis tiene como objetivo saber cuáles de estas variables influyen en la venta de cemento. Se concluye que la zona o micro mercado en la cual se encuentre el negocio de reventa es un factor de gran importancia para las ventas de cemento, esto puede ser porque los promotores brindan diferente nivel de atención según la zona de la que estén a cargo, también podría ser por la naturaleza del mercado debido a que algunas zonas de la ciudad tienen mayor crecimiento urbano. Otra variable que influye en las ventas de cemento es el número de trabajadores con los cuales cuente el negocio, esto quiere decir que a medida que aumente el número de trabajadores, el volumen de cemento adquirido para atender a los clientes también aumenta. Esto es de acuerdo a la teoría económica más elemental: al tamaño de la empresa, el tamaño del volumen de las ventas. Otra variable que influyo en el modelo de regresión múltiple es el tiempo que tenga el negocio trabajando con la marca tolteca, adquiriendo mas cemento los negocios que tienen entre 1 y dos años, se podría suponer que como son clientes nuevos los promotores tienen la consigna de otorgar mejor nivel de servicio y mayor numero de beneficios como lo podría ser precio por volumen. Otra variable

que fue significativa para el modelo es que los clientes que tienen crédito con su proveedor son más productivos, adquiriendo 25 toneladas más que los que no tienen crédito. En cuanto al criterio para fijar el precio, aquellos negocios que lo hacen con base en precios oficiales o del proveedor son más eficientes. Como se puede observar muchas de las variables no fueron significativas para el modelo de regresión, sin embargo eso no quiere decir que no son de importancia para que este tipo de negocios puedan tener mayor eficiencia y por lo tanto mayor consumo de cemento.

Referencias Bibliográficas

- Bowersox, D. Cooper, M. & Closs, D. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministros*. México D.F: McGraw – Hill.
- Brennan, C. D. (1998). Integrating the healthcare supply chain. *Healthcare Financial Management*, 52 (1), 31-34.
- Giannakis, M. and Croom, S.(2004). Toward the development of a supply chain Management paradigm: A conceptual framework. *Journal of Supply Chain Management*, 40 (2), 27-37.
- Grover, V. and Malhotra, M.K. (2003). Transaction cost framework in operations and supply chain mgt: Theory and measurement. *Journal of Operations Management*, 21, 457-473.
- Hernández, F. (2006) *Metodología de la investigación (4 ediciones)*, Editorial McGraw-Hill.
- Johnson, J. C., Wood, D. F., Wardlow, D and Murphy, P. R. (1999). *Contemporary logistics* (7th ed.). New York: Simon and Schuster.
- Kyj, L. & Kyj, M. (1994) Customer service: Differentiation in International Markets: *Intl journal of physical distribution & logistics management*, 24(4).
- Lambert, D. M., Cooper, M. C. and Pagh, J. D. (1998). Supply chain management: Implementation issues and research opportunities. *The Intl Journal of Logistics*, 9 (2),1-19.
- Lambert, D. M, García-Dastugue, S. and Croxton, K. L. (2005). An evaluation of process-oriented supply chain management frameworks. *Journal of business Logistics*, 26 (1), 25-51.
- Lummus, R. R. and Vokurka, R. J. (1999). Defining supply chain management: A historical perspective and practical guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 99 (1), 11-17.
- Mahotra, Naresh K. (2008). *Investigación de Mercados (Quinta edición)*. México D. F. Editorial Pearson educación.
- McKeone-Sweet, K., Hamilton, P. and Willis, S. (2005). The ailing healthcare supply Chain: A prescription for change. *Journal of Supply Chain Management*, 40 (1), 4-17.
- Porter, M. E. (1987). Managing value: From competitive advantage to corporate strategy. *Harvard Business Review*, 65 (3), 43-60.
- Quinn, F. J. (1997). What`s the buzz? *Logistics Management*, 36 (2), 43-46.
- Williamson, O. E. (1975). *Markets and hierarchies, analysis and antitrust implications*. New York: Free Press.