



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.

Modelo del proceso analítico Jerárquico Satty en la cadena de suministro en la agroindustria mexicana

MARCO ALBERTO VALENZO JIMÉNEZ¹

JAIME APOLINAR MARTÍNEZ ARROYO*

EVARISTO GALEANA FIGUEROA*

Resumen

Esta investigación tiene su base en el estudio de la Competitividad en la Cadena de Suministro en la agroindustria mexicana tomando como caso de estudio a treinta y dos empresas pertenecientes a la Agroindustria exportadoras del Aguacate en México, en donde su mercado principal son los EE.UU., el fin es conocer como se encuentra la competitividad en la cadena de suministro internacional de estas empresas (objetivo principal de este estudio), y para obtener como resultado de su conceptualización, la medición de las variables independientes dimensiones e indicadores, a fin de producir el instrumento de investigación. Con el fin de determinar la pertinencia entre las variables consideradas en esta investigación, la técnica de proceso analítico jerárquico se utilizó, para evaluar la importancia de los problemas planteados o las causas de lo mismo.

Palabras clave: Administración de la Cadena de Suministro, Proceso Analítico Jerárquico Satty, Agroindustria Mexicana

Abstract

This research is based on the study of competitiveness in the supply chain in Mexican agribusiness taking as a case study to thirty-two companies from exporting Avocado Agribusiness in Mexico, where its main market is the U.S., is to know the origin of competitiveness in the supply chain management of these companies (main aim of this study), as well as the independent variable dimensions and indicators, to produce the research instrument. In order to determine the relevance between the variables considered in this research, the analytic hierarchy process technique was used to assess the importance of the problems or causes of the same.

Key words: Supply Chain Management, Analytic Hierarchy Process Satty, Mexican Agribusiness

^{1**}Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo-Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas

1. Introducción

Hoy día los negocios están sujetos a poderosas fuerzas en veloz proceso de cambio: la globalización, la desregulación, la convergencia de industrias y la creciente competencia, por nombrar sólo unas cuantas. Ha obligado a las empresas a la búsqueda de mejores estrategias para lograr la supervivencia la cual se está convirtiendo día con día más difícil. Las empresas están siempre en búsqueda de encontrar soluciones para ayudarles a mantener y aumentar la eficiencia de sus negocios. Las organizaciones de todo el mundo comenzaron la reestructuración y la reingeniería de sus procesos de negocio con la finalidad de reducir los costos y ser más eficientes y competitivos. Es por ello que los mercados han obligado a las empresas a mejorar la competitividad en la industria en la que participan, incluso más que en los mercados locales ya que se enfrenta a las empresas e industrias de todo el mundo.

Es por esto que Grimm, Lee, & Smith (2006), afirma que el ambiente de los negocios se está convirtiendo cada vez más competitivo y hostil, de tal manera que cada ventaja competitiva obtenida por la empresa será rápidamente erosionada y superada por el rápido ritmo de competencia, ya que los mercados están en un estado constante de flujo y desequilibrio es decir, el ambiente actual de negocios se encuentra lejos de ser estable y predecible. Para triunfar en los mercados globales, las industrias enteras (o las cadenas de suministro) deben poder entregar un producto al consumidor con más eficiencia, con mayor calidad y/o de manera más exclusiva que las cadenas de suministro en los países competidores.

Y es en este sentido que los países y las empresas están haciendo frente cada vez más a la intensificación de la competencia mundial, a los rápidos avances tecnológicos, y a la cada vez más demandante expectación de los clientes. Al mismo tiempo The Academic Alliance Forum, sugiere que la competencia tradicional de la compañía vs compañía está cambiando hacia el modelo de negocios donde la cadena de suministro competirá vs la cadena de suministro de la otra empresa (Vokurka, Zank, & Lund III, 2002).

Los objetivos de la cadena de suministro y las mediciones de rendimiento deben ser entendidos para poder construir la cadena de suministro más eficaz. Mediciones de rendimiento proporcionan un enfoque para identificar el éxito y el potencial de las estrategias de gestión de la oferta (Koprulu & Albayrakoglu, 2007)

El propósito de este trabajo es poner de relieve la importancia del problema de selección de variables y su relación con la competitividad del Supply Chain Management. Se presenta un modelo, basado en el Proceso Analítico Jerárquico (PAJ), de la agroindustria exportadoras de Aguacate en México todo en el marco de la medición del desempeño basado en mediciones cuantitativas y cualitativas.

2. Revisión de la Literatura

A continuación se muestra la revisión de la literatura que se utiliza para mostrar la relación entre la competitividad, y el Supply Chain Management así como el Proceso Analítico Jerárquico (PAJ).

a) Competitividad

La competitividad es usada frecuentemente por los gobiernos, empresas y los medios de comunicación como un concepto “vago”. Sin embargo, aun en los investigadores existe la ausencia de un consenso en cuanto al concepto de competitividad lo cual ha propiciado que los estudiosos hayan abordado dicho concepto desde distintas perspectivas teóricas (Valenzo, Martinez, & Bonales, 2010).

Como es el caso de Krugman, (1994) y Baldwin, (1995) en donde argumentan qué, en el ámbito internacional, la competitividad no es un concepto relevante, ya que los principales países no están de ninguna forma compitiendo entre ellos, por lo que se trata más de un asunto interno de la nación que de un aspecto externo. En esta misma línea, Porter, (1990) señala que la competitividad de una nación depende de la capacidad de sus industrias para innovar y mejorar. Asimismo, Scott & Lodge, (1995) consideran que la competitividad es cada vez más un asunto de estrategias y estructuras, y cada vez menos una consecuencia de las dotaciones naturales de un país.

Para Ambastha & Momaya (2004), la competitividad se define como la capacidad de competir. Es decir la capacidad de diseñar, producir, y ofrecer productos superiores en el mercado, a los ofrecidos por los competidores, considerando el precio.

Por lo tanto una organización, es competitiva ante los ojos de sus clientes si esta puede entregar un mejor valor comparado con el de sus competidores. Logrando precios más bajos con beneficios equivalentes o superiores a las de sus competidores. El valor del cliente por lo tanto, se puede considerar como la ventaja percibida en lo referente a lo que este exige.

b) Administración de la Cadena de Suministro (SCM)

El concepto de SCM fue mencionado en literatura de los negocios desde los años 60, el pionero fue Forrester (1961) en Giunpero & Brand (1996), que sugirió que el éxito de compañías industriales está basado “en las interacciones entre los flujos tanto de información, materiales, la mano de obra y los bienes de capital.” No obstante, a pesar de su profunda conceptualización, el término actual de Cadena de

Suministro no fue materializado hasta principios de los años 80 por Oliver, R.K. and M.D. Webber en su libro titulado "Supply Chain Management: Logistics Catches Up with Strategy" citado en (Christoper M. , 1982), y solamente pocos artículos mencionaron la frase "cadena de suministro" entre 1985 y 1997.

Esencialmente, la difusión del campo no ocurrió sino hasta finales de los años 90, con la mayor parte de la investigación teórica y empírica comenzando en 1997 (Lambert, Cooper, & Janus, 1998). Sin embargo, con la trayectoria que lleva este campo podría ser mejor descrita la investigación del SCM de una manera más madura, según lo ejemplificado por (Lambert, Garcia-Dastugue, & Croxton, 2005). A principios de los años 90, los académicos intentaban determinar la definición del SCM. Estas definiciones tempranas se centraron en la cadena de suministro caracterizado por el flujo de mercancías, la administración de relaciones y un concepto que extendieron desde el proveedor hasta el cliente final.

Existen diferentes definiciones del SCM. Una de las principales fuentes que han cambiado la conceptualización de este concepto es la que proponen los gurús de la logística internacional como Cooper y Lambert en su artículo publicado en la revista "*The International Journal of Logistics*" con el nombre "More than a new name for Logistics"² y que ha definido el SCM como:

"La integración de los procesos de negocio desde el usuario final hasta los proveedores originales que proporcionan los productos, los servicios y la información que agregan el valor para el cliente" (Cooper, Lambert, & Pagh, 1997).

La definición de la cadena de suministros por el Council of Logistics Management es la siguiente:

"Es la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales de negocios y de las tácticas de estas funciones tradicionales de negocios y de las tácticas de estas funciones dentro de una compañía particular y a través de actividades dentro de la cadena de suministros con el propósito de mejorar el desempeño a largo plazo de la compañía en forma particular y de la cadena de suministros como un todo" (Long, 2007, pág. 6).

De acuerdo con Council of Supply Chain Management Professionals (2008), la definen como:

"Cadena de suministro abarca la planeación y la administración de todas las actividades involucradas en la compra de componentes, la consecución, conversión, y todas las actividades de la administración de la logística. Es importante, también incluir la coordinación y la colaboración con los socios del canal de distribución, los cuales pueden ser proveedores, intermediarios, o proveedores de servicios contratados

² "Más que un nuevo nombre para la Logística"

externos, y los clientes. En esencia, la administración de la cadena de suministro integra la demanda y la provisión dentro y a través de las compañías”.

Toda la literatura antes mostrada sobre el SCM es una estrategia que integra el manejo del flujo de materiales y de información del proveedor desde la materia prima hasta el cliente final. La clave está en el manejo efectivo de los canales como un verdadero sistema. Cada miembro de los diferentes canales afecta directa o indirectamente al resto de los miembros del canal, así como el desempeño de todo el canal.

El Supply Chain Management es una compleja interacción en el manejo de las relaciones, las principales a considerar son las relaciones con los clientes y con los proveedores. Y las compañías están descubriendo cada vez más, que el SCM puede ser una palanca como un diferenciador competitivo. Mientras que la excelencia en una dimensión dada en la cadena de suministro puede proporcionar una oportunidad competitiva, una falla en cualquier dimensión puede echar todo por la borda. Es por esto que el SCM ha sido investigado tanto por académicos como por industrias durante más de dos décadas (Handfield & Nichols, 1999), (Christopher, 1998), (Simchi, Kaminsky, & Simchi-Levi, 2000), (Ayers, 2004), (Brewer, Button, & Hensher, 2001).

De acuerdo con Elmuti, Minnis, & Abebe (2008), el Supply Chain Management es una de las herramientas estratégicas más prominentes para mejorar la eficiencia y la competitividad de las compañías en el ambiente competitivo global de hoy.

c) **Proceso Analítico Jerárquico (PAJ)**

El PAJ es una herramienta basada en matemáticas y psicología desarrollada por Thomas L. Saaty en los setenta (70s) y ha sido extensivamente estudiado y refinado, desde entonces. El PAJ provee un marco de referencia racional y comprensiva para estructurar un problema de decisión, para representar y cuantificar sus elementos, para relacionar esos elementos a los objetivos generales, y para evaluar alternativas de solución. El PAJ es usado alrededor del mundo en una amplia variedad de situaciones de decisión, en campos tales como gobierno, negocios, industria, salud y educación (Saaty, 2000).

Esta técnica se ubica dentro de la clase de escalas de razón o proporción, pues siempre estima el valor del estímulo, alternativo y objetivo, en razón o comparación con otros. De esta manera, el decisor siempre se apoya en un estímulo y la compara con los demás. Este tipo de estimación personal es más exacta que si

directamente se trata de dar la relevancia de un conjunto de estímulos respecto de un objetivo. La estructura de los problemas que se resuelven con esta técnica es muy amplia, pues resuelve problemas de tipo jerárquico (Mercado Ramírez, 1991).

Al utilizar el PAJ debe plantearse el problema a resolver, ya que se asume que las alternativas y objetivos forman un conjunto que puede dividirse en subconjuntos separados entre sí (diferentes), y que existe un orden o prioridad entre éstos de tal manera que los elementos de un conjunto tienen mayor o menor prioridad que los de otro; esto se conoce como jerarquía. Antes trata de resolver el problema con esta técnica se obtiene una división de los objetivos por niveles. Desde el punto de vista decisor se formula la siguiente pregunta ¿Qué tan importante es la alternativa A_i ($i= 1, \dots, n$) para alcanzar cada uno de los objetivos O^k_i en cada uno de los estratos? Tal pregunta es muy difícil de responder directamente, debido a los múltiples objetivos de diferente importancia que se pretende alcanzar.

La técnica de Jerarquización Analítica emplea la teoría de los sistemas para descomponer la pregunta anterior en muchas de fácil contestación, para posteriormente integrar toda esta información por medio de un teorema que proporciona la respuesta deseada; es decir que en este método primero se compara la importancia de cada una de las alternativas entre sí, respecto a uno solo de los objetivos del nivel inmediato superior. Esta comparación es mucho más fácil de evaluar que la pregunta original del problema de decisiones (Mercado Ramírez, 1991).

El directivo o grupo de asesores proporcionan entonces su elección entre ambas alternativas, teniendo en mente un solo objetivo y las alternativas que se compararán en ese momento.

Una vez que se compararon todas las alternativas entre sí, respecto al primer objetivo del siguiente nivel superior (O_1^{h-1}), se realiza el mismo proceso de comparación entre alternativas, pero ahora respecto al segundo objetivo que forma el estrato inmediato superior, o sea O_2^{h-1} . Así se comparan cada uno de los elementos entre sí, en cada uno de los estratos, respecto a cada uno de los elementos del estrato inmediato superior, considerados como objetivos únicos para alcanzar, hasta completar o cubrir todos los elementos de la jerarquía. No se niega que la información usada tenga cierto sesgo debido a la subjetividad que cada persona proporciona en sus evaluaciones, pero al subdividirse el problema original en muchos pequeños sub-problemas, el error que se comete al efectuar cada comparación entre alternativas es pequeño y, en cierta forma, todas las técnicas minimizan dicho error. El método obtiene importancia relativa de cada elemento en cada uno de los estratos (Mercado Ramírez, 1991).

Conviene aclarar que cada vez que se comparan entre sí los elementos de un estrato, respecto a un objetivo del estrato inmediato superior, se origina una matriz cuyo vector característico asociado al valor máximo valor característico, una vez normalizado, contiene la importancia de dichos elementos respecto al objetivo considerado. Cada uno de los vectores se usa para formar una matriz asociada a los elementos que funcionaron como alternativas.

Al final del proceso cada estrato tendrá asociada una matriz formada vectores característicos que señalan la importancia de los componentes de dicho estrato, respecto a cada uno de los objetivos. Estas matrices se usan para obtener la importancia relativa de cada elemento, en cada estrato, pero ahora con respecto a todos los objetivos que se encuentran en niveles superiores a éste. Ninguno de estos vectores da la importancia de los elementos del estrato respecto a todos los objetivos contenidos en niveles superiores, esta información es la que se obtiene mediante el uso del teorema que se representa a continuación, en el cual se muestra la relevancia que se obtiene formando el producto matricial (Mercado Ramírez, 1991).

$$\mathbf{W} = \text{Relevancia Total} = [\mathbf{V}_1^4, \mathbf{V}_2^4, \mathbf{V}_3^4] [\mathbf{V}_1^3, \mathbf{V}_2^3] [\mathbf{V}_1^2]$$

Donde:

\mathbf{W} = Relevancia Total

\mathbf{V} = Variable independiente

3. Metodología

Para este artículo, como ya se mencionó anteriormente utilizaremos el método de análisis jerárquico o también conocido como Proceso Analítico Jerárquico (PAJ) propuesto por Thomas Saaty. Se trata de un procedimiento de comparación por pares de los criterios que parte de una matriz cuadrada en la cual el número de filas y columnas está definido por el número de criterios a ponderar. Así se establece una matriz de comparación entre pares de criterios, comparando la importancia de cada uno de ellos con los demás, posteriormente se establece el origen del vector principal, el cual establece los pesos (w_j) que a su vez proporciona una medida cuantitativa de la consistencia de los juicios de valor entre pares de factores (Saaty T. , 1980, pág. 17)³.

Los aspectos específicos de la técnica de jerarquización analítica son tratados por Mercado (1991), a través del algoritmo de Saaty, siendo éstos los siguientes pasos a seguir:

³ El procedimiento es el siguiente: en primer lugar se determina la importancia relativa de la variable de cada fila en relación a la variable de su columna correspondiente, así, es preciso primero, completar toda la matriz introduciendo en el triángulo superior-derecho el inverso del valor de la celdilla correspondiente del triángulo inferior-izquierdo. Luego es preciso sumar cada columna para obtener un marginal de columna, a continuación, generar una nueva matriz mediante la división de cada celdilla entre el marginal de su columna.

- I. Se selecciona el primer objetivo en el inmediato a las alternativas y usando las escalas señalado en la siguiente tabla, en donde se comparan entre sí las alternativas como se describe enseguida.
- II. Se comienza con el elemento más a la izquierda en un nivel dado (puede iniciarse con el último o con el segundo nivel de la jerarquía), al cual se le denomina pivote, y se compara contra cada uno de los elementos “a su derecha” en el mismo nivel. Dicha comparación se hace en relación con el primer elemento (más a la izquierda) en el estrato inmediato superior.
- III. De manera similar se compara el segundo elemento (nuevo pivote) contra todos los que están a su derecha.
- IV. De lo anterior se deriva una matriz de comparaciones donde se observan 3 cosas tres cosas fundamentales:
 - a) Los datos obtenidos se colocan por renglón (horizontalmente) a partir de la diagonal principal.
 - b) Todos los elementos en la diagonal principal son igual a 1. Esto representa la comparación de un elemento contra el mismo (ver valores de la tabla #1).
 - c) Los elementos debajo de la diagonal principal son los recíprocos de sus simétricos.

Tabla 1 Escala de Calificación de las Actividades		
Intensidad de importancia	Definición	Explicación
1	Igual importancia	Dos actividades contribuyen igualmente a un objetivo
3	Ligera importancia de una sobre la otra	Hay evidencia que favorece una actividad sobre la otra, pero no es concluyente
5	Esencial o fuerte importancia	Existe buena evidencia y criterio lógico para mostrar que una es más importante
7	Importancia demostrada	Existe evidencia concluyente para mostrar la importancia de una actividad sobre la otra
9	Importancia absoluta	La evidencia a favor de una actividad sobre la otra es del orden de afirmación más alto posible
2,4,6,8	Valores intermedios entre dos calificaciones adyacentes	Existe compromiso entre dos valores

Tabla 1 Escala de Calificación de las Actividades		
Intensidad de importancia	Definición	Explicación
Recíprocos de los valores anteriores diferentes a cero	Si la actividad i tiene alguno de los valores no nulos asignado a ella cuando es comparada con la actividad j , entonces j tiene el valor recíproco cuando es comparada con i .	
Fuente: Mercado Ramírez, E (1991), Técnicas para la toma de decisiones, Editorial Limusa, México		

- V. El proceso continua ahora con los objetivos, siguiendo para ello un tratamiento similar, hasta que finalmente se obtiene las relevancias globales de las alternativas. Con las importancias obtenidas, el decisor tiene una panorámica más amplia y podrá, con un criterio más sistémico, tomar la mejor alternativa.

Es importante destacar que para la realización de esta técnica se utilizaron un panel de expertos, siendo un total de 23 en donde cada uno ellos representan a una empresa exportadora de aguacates, cabe mencionar que los gerentes que participaron en este estudio están altamente involucrados en sus empresas con diversos cargos como los de gerentes de Logística y de la cadena de suministro de sus respectivas empresas, se les explico cómo deberían evaluar con base en la tabla # 1 a cada una de las variables seleccionadas en donde la literatura destaca como importantes para proporcionar competitividad en la administración de la cadena de suministro.

4. Resultados

En esta investigación se plantearon primeramente los diferentes estratos donde se ubicaron los objetivos y las variables consideradas. Asimismo, se establecieron las relaciones entre los estratos de acuerdo a la Técnica de Jerarquización Analítica. Se construyo de esta manera la tabla # 2, con tres niveles, en donde el primero corresponde a la competitividad en la administración de la cadena de

suministro siendo el objetivo general del estudio. En el segundo nivel se encuentran dos objetivos es el ambiente externo de la empresa, y el ambiente interno de la empresa.

Finalmente, en el tercer nivel se localizan las variables contempladas en la investigación: Administración de Relaciones con los Proveedores (ARP), Comercialización (C), Administración del Transporte (AT), Servicio al Cliente (SC), Administración de Inventarios (AI), Administración de la demanda (AD), Cumplimiento del Pedido (CP), Administración del Flujo de Fabricación (AFF), Administración de Relaciones con los Clientes (ARC) y la Administración del Retorno (AR).

Tabla 2 Jerarquía de un Sistema para la Competitividad en la Administración de Cadena de Suministro.									
Competitividad en la Administración de la Cadena de Suministro									
EMPRESA (Estratégico)					Empresa (Operacional)				
ARP	C	AT	SC	AI	AD	CP	AFF	ARC	AR
ARP= Administración de relaciones con los Proveedores CSi= Cadena de suministro interna C= Comercialización AT= Administración del transporte SC= Servicio al Cliente AI= Administración de Inventarios					AD= Administración de la demanda CP= Cumplimiento del Pedido AFF= Administración del Flujo de Fabricación ARC= Administración de relaciones con los clientes AR= Administración del Retorno				
Fuente: Elaboración propia con base en la Técnica de jerarquización Analítica									

Instrumentando el algoritmo de Satty, se resuelve, el sistema matricial para obtener la relevancia global de las alternativas, - variables en nuestro caso en el tercer nivel – respecto a todos los objetivos situados en el segundo y primer nivel. Se aplican de igual manera, las estimaciones de importancia entre las variables y los objetivos, utilizándose para ello, la escala de clasificación de las actividades. El resumen del resultado obtenido de este procedimiento se encuentra en la tabla 3–.

Tabla 3 Jerarquía de objetivos y variables con sus relevancias globales y relativas												
Objetivo General		Competitividad en la Administración de la cadena de suministro										
Objetivos Específicos		Empresa (Estratégico) 60.90%					Empresa (Operacional) 39.10%					
VARIABLES		ARP	C	AT	SC	AI	AD	CP	AFF	ARC	AR	
Relevancia Global		15.59	19.28	8.04	12.63	4.26	5.60	6.42	4.67	20.42	1.67	100%
Relativa	Empresa (Estratégico)	22.71	13.64	4.64	14.37	3.99	7.26	2.39	5.01	24.09	1.89	100%
	Empresa (Operacional)	15.59	20.69	8.89	12.19	4.33	5.19	7.43	4.58	19.50	1.61	100%
Fuente: Elaboración propia con base en la Técnica de jerarquización Analítica												

5. Conclusiones

Después de realizar una revisión teórica, se elaboró un modelo que está formado por las variables independientes Administración de Relaciones con los Proveedores (ARP), Comercialización (C), Administración del Transporte (AT), Servicio al Cliente (SC), Administración de Inventarios (AI), Administración de la demanda (AD), Cumplimiento del Pedido (CP), Administración del Flujo de Fabricación (AFF), Administración de Relaciones con los Clientes (ARC) y la Administración del Retorno (AR) y su impacto en la variable dependiente – administración de la cadena de suministro-, bajo el cual se propone realizar la jerarquización de las variables de las empresas exportadoras de aguacate en México.

La administración de la cadena de suministro es un factor de competitividad, debido a que las empresas requieren que los productos se entreguen lo más rápido posible, en la cantidad correcta, en el momento adecuado y al precio justo, por lo tanto las empresas que tengan estas características serán las que dominarán los mercados domésticos e internacionales.

Para realizar este análisis se debe tomar en cuenta las relevancias globales, que son las que determinan de acuerdo con la Técnica de Jerarquización Analítica la importancia que asignan los expertos a cada una de las variables asegurándose que el total de las relevancias sumen el cien por ciento. Se destaca

fundamentalmente que la importancia global de las variables se da en el siguiente orden: de acuerdo con los expertos la parte estratégica de la empresa es la que tiene mayor importancia 60.90% de la relevancia global seguida de un 39.10% de la parte operacional de la empresa y estos están subdivididos de la siguiente manera: la variable que más destaca mayor relevancia es la administración de las relaciones con los clientes con un 20.42%, seguidas por la comercialización con un 19.28%, continuando con la administración de relaciones con los clientes 15.59%, así también el servicio al cliente con el 12.63% , la administración del transporte con un 8.04%, cumplimiento de los pedidos 6.42%; administración de la demanda con 5.60 %; administración del flujo de fabricación con un 4.67%; y la administración de inventarios con un 4.26%; y finalmente la variable administración del retorno con un 1.67%.

Para finalizar es importante destacar que este tipo de estudios se llevan a cabo en todo el mundo con la finalidad de solucionar problemas complejos subdividiéndolo en varios sub-problemas lo que permite realizar la toma de decisiones de una manera menos subjetiva.

Referencias

- Ambastha, M., & Momaya, K. (2004). Competitiveness of Firm: Review of Theory, Frameworks, and Models. *Singapore Management Review* , 1 (26), 45-61.
- Ayers, J. (2004). *Supply Chain project management: a structured collaborative and measurable approach*. Boca Raton, Fla: St. Lucie Press.
- Baldwin, R. (1995). *The problem with competitiveness*. Genova: EFTA.
- Brewer, A. M., Button, K. J., & Hensher, D. A. (2001). *Handbook of logistics and supply chain management*. London: Elsevier Science LTD.
- Christopher, M. (1982). *The Strategic Issues*. London: Chapman & Hall.
- Christopher, M. (1998). *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for reducing cost and improving service*. London: Pitman.
- Cooper, M., Lambert, D. M., & Pagh, J. D. (1997). Supply Chain Management: More than a new name for logistics. *International Journal of Logistics Management* , 8 (1), 1-14.
- Elmuti, D., Minnis, W., & Abebe, M. (2008). Longitudinal assessment of an integrated industrial supply chain. *Supply Chain Management: An international Journal* , 13 (2), 151-158.

- Forrester, J. (1961). *Industrial Dynamics*. New York: Wiley.
- Giunpero, L., & Brand, R. (1996). Logistics Skills and Competencies for Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics* , 32.
- Grimm, C., Lee, H., & Smith, K. (2006). *Strategy as action: Competitive Dynamics and Competitive Advantage*. Oxford New York: Oxford University Press Inc.
- Handfield, R. B., & Nichols, J. (1999). *Introduction to Supply Chain Management*. New York: Prentice Hall.
- Koprulu, A., & Albayrakoglu, M. (2007). Supply chain management in the textile industry: a supplier selection model with the analytical hierarchy process., (págs. 1-10). Viña Del Mar, Chile.
- Krugman, P. (Marzo- Abril de 1994). Competitiveness. A dangerous obsession. *Foreingn Aggairs* , 1-17.
- Lambert, D., Cooper, M., & Janus, P. (1998). Supply Chain Mangement Implementation Issues and Research Opportunities. *International Journal of Logistics Management* , 9 (2), 1-19.
- Lambert, D., Garcia-Dastugue, S., & Croxton, K. (2005). An Evaluation of Process-Oriented Supply Chain Management Frameworks. *Journal of Business Logistics* , 26 (1), 25-52.
- Long, D. (2007). *Logística Internacional*. México: LIMUSA.
- Mercado Ramírez, E. (1991). *Técnica para la toma de decisiones* . México: LIMUSA.
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. London: Macmillan.
- Saaty, T. L. (2000). *Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process*. Pittsburgh, PA: RWS Publications.
- Saaty, T. (1980). *The Analytic Hierarchy Pocess*. McGrawHill.
- Scott, B., & Lodge, G. C. (1995). *US Competitiveness in the World Economy*. Boston, MA: Harvard University Press.
- Simchi, L., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2000). *Designing and Managing the supply Chain: Concepts, strategies and case estudies* . Mc Graw Hill.

Valenzo, M. A., Martinez, J. A., & Bonales, J. (2010). La Competitividad Logística en Latinoamérica “Un comparativo entre el Índice Logístico vs Propuesta Metodológica”. *Mercados y Negocios* , 20 (1), 85-106.

Vokurka, R., Zank, G. M., & Lund Iii, C. (2002). Improving Competitiveness through Supply Chain Management. *Competitiveness Review* , 12 (1), 14.