

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



ANÁLISIS COMPARATIVO DE MODELOS SELECCIONADOS DE LA GESTIÓN DE
LA CADENA DE SUMINISTRO EN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS (PYME)

TRABAJO DE GRADO

LAURA ALEJANDRA RAMÍREZ MOTTA
NATALIA CALDERÓN RODRÍGUEZ

BOGOTÁ D.C.

2017

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



ANÁLISIS COMPARATIVO DE MODELOS SELECCIONADOS DE LA GESTIÓN DE
LA CADENA DE SUMINISTRO EN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS (PYME)

TRABAJO DE GRADO

LAURA ALEJANDRA RAMÍREZ MOTTA

NATALIA CALDERÓN RODRÍGUEZ

NELSON ALFONSO GÓMEZ CRUZ

ADMINISTRACIÓN DE LOGÍSTICA Y PRODUCCIÓN

BOGOTÁ D.C.

2017

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO.....	6
RESUMEN.....	7
Palabras clave.....	7
ABSTRACT.....	8
Keywords	8
1.INTRODUCCIÓN	9
1.1 Planteamiento del Problema.....	9
1.2 Propósito de la Misión	10
1.3. Objetivos	11
1.3.1. Objetivo general.....	11
1.3.2. Objetivos específicos.....	11
2.DIAGNÓSTICO DEL OBJETO DE ESTUDIO	13
3.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y CONCEPTUAL	17
3.1. Gestión de cadena de suministro y gestión logística.....	17
3.2. Modelos y metodologías de gestión de cadena de suministro, aplicados a PYME	19
3.2.1. Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México....	19
3.2.2. Modelo de gestión logística para PYME industriales.	21
3.2.3. Metodología de gestión logística para el mejoramiento de pequeñas empresas.	23
3.2.4. Modelo de benchmarking de la cadena de abastecimiento para PYME	
manufactureras.....	24
3.2.5. Desarrollo de un modelo de cadena de suministro de servicios para una PYME	
manufactureras.	26
3.2.6. Plan de cadena de suministro para pequeñas y medianas empresas.	27
4.MARCO METODOLÓGICO.....	30
5.PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	32
6.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
7.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

Lista de Figuras

Figura 1. Criterios para la definición de PYME en los países Latinoamericanos.	15
Figura 2. Relación entre logística y cadena de suministro.	18
Figura 3. Modelo conceptual de gestión logística para PYME.	19
Figura 4. Modelo de Gestión Logística.	22
Figura 5. Aspectos Considerados para Realizar el Diagnóstico.	23
Figura 6. Modelo de Benchmarking de la Cadena de Abastecimiento para PYME Manufactureras.	25
Figura 7. Niveles de la Herramienta de Diagnóstico Logístico.	25
Figura 8. Modelo Matemático para la Gestión de la Cadena de Suministro en PYME.	28
Figura 9. Elementos de la cadena de suministro sintetizados.	34

Lista de Tablas

Tabla 1. Tabla comparativa de los métodos y metodologías seleccionados para la gestión de la cadena de suministro en las PYME.....	33
Tabla 2. Matrices de comparación de modelos seleccionados	36

GLOSARIO

Competitividad: Capacidad de las empresas de generar mayor valor a sus clientes y diferenciarse respecto a sus competidores.

Gestión de cadena de suministro: Función de integración con la responsabilidad de vincular las principales funciones y procesos empresariales dentro y entre las empresas de la cadena de suministro. Abarca la planificación y gestión de todas las actividades relacionadas con abastecimiento, adquisición, la conversión y todas las actividades de gestión logística. (Vitasek, 2013)

Gestión logística: Fracción de la gestión de la cadena de suministro que planea, implementa, y controla la eficiencia del flujo hacia adelante y hacia atrás y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada entre el punto de origen y el punto de consumo, con el fin de conocer los requerimientos del cliente. (Vitasek, 2013)

PYME: Pequeña y mediana empresa; en cuanto a volumen de ingresos, valor del patrimonio y número de trabajadores. Varía según el tamaño de la industria en contexto.

SCOR: *Supply Chain Operations Reference Model*. Modelo desarrollado por el *SCC Supply Chain Council*, con el objetivo de proporcionar un método estandarizado para medir el desempeño de la cadena de suministro y utilizar un conjunto común de métricas para comparar con otras organizaciones. (Vitasek, 2013)

RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad realizar un acercamiento a los modelos de gestión de la cadena de suministro planteados para Pequeñas y Medianas Empresas (PYME). Consecuentemente, el estudio estará dirigido a la selección, análisis y comparación de modelos existentes en la literatura, examinando así sus características, propósitos y contribuciones a la óptima gestión de la cadena de suministro en este tipo de empresas. Se parte de la premisa de que una buena gestión de la cadena de suministro en las empresas PYME redundará en la mejora del rendimiento de los negocios, elevando así los niveles de productividad, competitividad y rentabilidad de la firma.

Adicionalmente, esta investigación también pretende emitir algunas recomendaciones para las PYME a partir del ejercicio de análisis desarrollado.

Para conseguir estos propósitos, a lo largo del trabajo de grado se tratará de recoger y analizar la literatura existente sobre este problema de investigación, para aplicar en segundo lugar un análisis comparativo basado en criterios establecidos de evaluación.

Palabras clave

Cadena de suministro, modelos de gestión de la cadena de suministro, gestión de logística, pequeñas y medianas empresas (PYME), competitividad.

ABSTRACT

The present research aims to approach supply chain management models for Small and Medium Enterprises (SMEs). Consequently, the study will focus on the selection, analysis and comparison of existing models in literature by examining their characteristics, purposes and contributions to an optimal management of supply chains of these type of companies. The study is based on the premise that good supply chain management in SME companies will improve business performance, thus raising the firm's productivity, competitiveness and profitability levels.

In addition, this research also aims to issue some recommendations for SMEs from the analysis exercise developed.

In order to achieve these objectives, we will try to collect and analyze the literature on this research problem in order to apply a comparative analysis based on established evaluation criteria.

Keywords

Supply Chain, Supply Chain Management Models, Logistics Management, Small and Medium Enterprises (SMEs), Competitiveness.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

Debido a la globalización por la que atraviesa el mundo entero, se evidencia el surgimiento de un nuevo escenario para las empresas en general, en donde surgen nuevos retos y dinámicas. Particularmente, se ha presenciado el aumento en la creación de pequeñas y medianas empresas (PYME) (Bailon, Romero, Alvarado, Romero Jaime, & Guerrero , 2015) En los países en desarrollo se han fortalecido este tipo de empresas, debido a la eliminación de la incertidumbre macroeconómica, el aumento en el interés hacia la inversión extranjera y la creación de un clima de negocios favorable al crecimiento empresarial (Galan , De Guisti, Nobile , & Mollo, 2007).

Es así como las empresas PYME han adquirido gran relevancia en las economías de los diferentes países del mundo. Representando el mayor número de unidades económicas y personal ocupado. Lo anterior está ligado a factores como su peso en la producción, en la generación de empleo y en el valor agregado de las exportaciones.

Como lo señala Pallares (1996), aunque la importancia de las PYME varía de un país a otro, se puede evidenciar un consenso en su contribución general a las economías: en el campo tecnológico producen gran innovación, en el campo dinamizador sirven de agentes de cambio y renovación al tejido industrial de los países, en el campo del empleo aportan a la generación del mismo y en el campo de las exportaciones, promueven nuevas formas de organización y gestión orientadas hacia la competencia internacional.

En este contexto, es esencial que las PYME enfoquen sus esfuerzos en fortalecerse internamente, para poder competir en el mercado interno y externo con otras empresas. Para este fin, el adecuado funcionamiento y desarrollo de todos los procesos que componen la cadena de suministros toma fuerza.

En la actualidad las PYME buscan tener una adecuada integración de cada uno de los eslabones y sistemas de la cadena de suministro (Vickery, Jayaram, Droge, & Calantone, 2003), con el fin

que obtener mayor eficacia en las actividades operativas y de flujo de los recursos. Lo anterior traduce a que todas las actividades operativas de este tipo de empresas como implementar métodos de gestión más sofisticados (*just-in-time*), reducir los tiempos de ciclo y tiempos de respuesta generales, mayor demanda de los consumidores, la externalización de actividades de bajo valor agregado, entre otros, ayudan a la gestión con el cliente, así como evitar al máximo la demora de los materiales y que no se presenten problemas de cumplimiento tanto en cantidades como en calidad de los materiales (Fonseca, Rincón, & Caicedo, 2015)

En Latinoamérica se reconocen dificultades generales en la estructura logística de las PYME, entre estas, cabe resaltar las deficiencias educativas en la formación en el tema de la logística, las limitaciones en el acceso a mejores prácticas, tecnologías y metodologías, encaminados a mejorar el desempeño en la gestión de la cadena de suministro y la dificultad de acceso a servicios logísticos avanzados.

1.2 Propósito de la Misión

En un marco de internacionalización, la Escuela de Administración de la Universidad del Rosario, llevó a cabo la Misión Académica y Empresarial México 2015. Esta incluyó una serie de visitas guiadas a las plantas de producción de: Bimbo, Cervecería Corona, Volkswagen y visita al Puerto de Veracruz. En suma, se llevó a cabo el Ciclo de conferencias “Logística y Dirección de la Cadena de Suministro” ofrecido por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP).

Durante el Ciclo de conferencias de la UPAEP, se logró un acercamiento a un modelo desarrollado por docentes investigadores de esta misma universidad titulado: *Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México*. La presentación del modelo estuvo a cargo de la Dra. Patricia Cano Olivos, la cual incentivó nuestro interés hacia el estudio de modelos y metodologías para la gestión de la cadena de suministro en las PYME.

En este orden de ideas, este estudio está dirigido a la profundización en modelos y metodologías existentes en la literatura, propuestos para la mejora de la gestión de la cadena de suministro en

PYME; de acuerdo a las necesidades, características y naturaleza de este tipo de empresas. Adicionalmente, contiene un análisis comparativo entre los diferentes modelos. A partir de este, se espera proponer recomendaciones y buenas prácticas (si cabe) que mejoren la cadena de suministro implementada en este tipo de organización.

El documento contempla 3 etapas: En la primera etapa se realiza una caracterización de las PYME, se lleva a cabo el diagnóstico de los componentes de la cadena de suministro, su estructura y su funcionamiento en este tipo de empresas. La información necesaria proviene de una recolección por medio de informes y documentos realizados por entidades gubernamentales y académicas. La segunda etapa consiste en la identificación y análisis de modelos seleccionados, aplicables a la gestión de la cadena de suministro, incluyendo el modelo de la Dra. Cano Olivos. Para lo anterior, se tienen en cuenta libros, revistas indexadas, casos y documentos institucionales.

Finalmente, se lleva a cabo la etapa de análisis, que se compone de dos niveles: el primero es la elaboración de una tabla comparativa que permite contrastar los componentes, estructuras y funcionalidades de los modelos seleccionados. El segundo nivel consiste en una síntesis con los principales resultados y recomendaciones del estudio para la aplicación de un modelo de gestión de la cadena de abastecimiento para PYME.

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

Analizar comparativamente modelos y metodologías para la gestión de la cadena de suministro aplicables a PYME.

1.3.2. Objetivos específicos.

- 1) Caracterizar la situación de las PYME y las necesidades en la gestión de la cadena de suministro.
- 2) Describir modelos y metodologías de gestión de la cadena de suministro aplicables a las

PYME.

- 3) Establecer criterios de comparación en la cadena de suministro que se tienen en cuenta en los modelos y metodologías estudiados.
- 4) Contrastar los modelos y metodologías seleccionadas y sus elementos.

2. DIAGNÓSTICO DEL OBJETO DE ESTUDIO

En términos generales, las PYME, son unidades de desarrollo económico en donde se concentran características específicas en su capacidad de producción, número de empleados, ventas y nivel de activos. Según el Comité de Desarrollo Económico (C.E.D por sus siglas en inglés), una empresa se le puede categorizar como PYME sí cumple con dos o más de las siguientes características:

- Administración independiente (generalmente los gerentes son también propietarios)
- Capital suministrado por los propietarios
- Área local de operaciones
- Tamaño relativamente pequeño dentro del sector industrial en que actúa

Para Castro (2006), las PYME son “toda unidad de explotación económica, realizada por personas naturales o jurídicas, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, bien sea en áreas rurales o urbanas” (pág. 30). Esta definición no hace referencia a ningún concepto cuantitativo, como lo es el número de trabajadores, los activos totales o las ventas anuales. Estos últimos conceptos son importantes para determinar o caracterizar el tamaño de la empresa. No obstante, existe una heterogeneidad de criterios al momento de definir las PYME, lo cual evidencia una serie de elementos que constituyen una conceptualización amplia del término que, con el pasar de los años, ha avanzado debido a los cambios tecnológicos y organizativos que impactan en el sistema económico.

Un aspecto fundamental para el estudio de las PYME en Latinoamérica es su gran heterogeneidad y altos niveles de informalidad. En un extremo existen microempresas en donde desde su gestación se concibe como empresas que suplen las necesidades básicas individuales y, al lado opuesto, se encuentran empresas con alto crecimiento, con potenciales enormes de generación de empleos directos e indirectos y una gestión empresarial sólida. Es por esta razón que poseer un concepto generalizado de PYME en la región resulta complicado (OCDE & CEPAL, 2012).

La diversidad ya mencionada, genera una ambigüedad en el concepto general de las PYME, y por consiguiente en la región latinoamericana se definen las pequeñas y medianas empresas aplicando dos conceptos distintos:

- Por el número de ocupados por la empresa.
- Por el valor de ventas, como factor para determinar el tamaño económico de las unidades productivas.

El primer criterio ignora las diferencias existentes entre los sectores, lo que genera una sobreestimación de la participación de las PYME en las economías nacionales. No obstante, este criterio es usado por los institutos nacionales de estadística de los países latinoamericanos, los cuales, a menudo proveen la información disponible en sus países, mientras que las instituciones que diseñan y aplican las políticas adoptan la definición que emplea la variable del volumen de ventas para establecer el tamaño de las empresas (OCDE & CEPAL, 2012).

Cardozo (2012), señala que, en su mayoría, las definiciones establecidas en los países latinoamericanos en referencia a las PYME están conformadas por dos o más criterios. No obstante, se evidencia la utilización común de los siguientes factores: número de trabajadores y volumen de ventas y activos.

Como aparece en la **Figura 1**, la mayoría de los países de Latinoamérica considera el criterio de número de trabajadores en la definición de PYME. También considera las ventas y los activos que posee la empresa. Solo algunos consideran los criterios de ventas brutas anuales/ingresos brutos anuales y patrimonio neto, respectivamente.

Actualmente, la PYME no solo se ve como una versión reducida de la empresa mayor, sino como un agente económico con cierta especificidad propia que interactúa económicamente y productivamente con otras empresas (Gatto, 1990). De igual manera, las PYME son empresas con características económicas propias, lógicas de funcionamiento diferentes, una conducta empresarial particular y objetivos de mediano y corto plazo propios (Storey, Keasey, Watson, & Wymarczyk, 2016).

CRITERIOS					
PAISES	Ventas (\$)	Número de trabajadores	Monto de Activos	Patrimonio Neto	Ventas Brutas Anuales / Ingresos Brutos Anuales
Argentina	X				
Bolivia	X	X		X	
Brasil	X	X			
Chile	X	X			
Colombia		X	X		
Costa Rica		X			
Ecuador	X	X	X		
El Salvador		X			X
Guatemala	X	X	X		
Honduras		X			
México		X			
Nicaragua	X	X	X		
Panamá					X
Paraguay		X	X		X
Perú	X	X			
República Dominicana	X	X	X		
Uruguay	X	X	X		
Venezuela	X	X			

Figura 1. Criterios para la definición de PYME en los países Latinoamericanos.

Fuente: Adaptado de (Cardozo, Velasquez de Naime, & Rodríguez Monroy, 2012)

En este orden de ideas, Pankaj et al. (2013), señalan que es fundamental que las PYME opten por una dinámica de cooperación, dependencia mutua y confianza entre los distintos eslabones de la cadena de suministro, con el fin de impactar positivamente en el rendimiento de los productos, servicios, finanzas, y la información a través de sus proveedores y clientes. Sin embargo, esto no

se ve reflejado en la realidad, debido a que: (i) los modelos de gestión de las PYME son tradicionales y muy singulares, (ii) existe un desconocimiento de las ventajas que pueden aportar y, de la forma más adecuada de aplicación, (iii) la mayoría de las empresas consultoras especializadas se dirigen a grandes empresas, lo que deja desasistidas a las PYME, ya que por su estructura y recursos, estas no suelen disponer de los medios técnicos y humanos para llevar a cabo estos proyectos, y (iv) la mayoría de las herramientas informáticas para la implantación de las soluciones de gestión de la cadena de suministro existentes son inadecuadas, caras y complejas (Palomero, Chalmeta, & Esteban, 2009).

Para poder disminuir las barreras mencionadas anteriormente, las PYME deben gestionar su cadena de suministro teniendo en cuenta que, esta es un área estratégica de negocio, en la cual se analizan en cada subproceso que la compone, aquellos elementos que no le dan valor agregado a la organización y en donde se evalúa la calidad de los controles efectivos que permiten monitorear los aspectos críticos de la empresa (Sistema Economico Latinoamericano y del Caribe, 2008).

En suma, Fonseca et al. (2015), mencionan tres factores que se deben tener en cuenta para tener éxito en la competitividad de las pequeñas y medianas empresas:

- 1) Se deben buscar lazos estrechos con los proveedores, con lo que se pueden reducir costos una mala calidad y de abastecimiento, satisfaciendo las necesidades del cliente y logrando ser más competitivas en el mercado.
- 2) Tener en cuenta la capacidad para producir lo mismo a un costo aceptable para el cliente, a través del uso de mejores insumos con calidad y a un valor menor, optimizando la contribución del talento humano de acuerdo a cada una de las competencias de cada proceso, formulando niveles óptimos de inventario y el control de terceros en algunos procesos (Vergara, 2007).
- 3) Poseer una cadena de distribución efectiva que garantice los plazos de entrega y el cumplimiento de las condiciones pactadas.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y CONCEPTUAL

El objetivo fundamental de esta sección es definir los insumos teóricos que permitirán la realización del análisis de los modelos seleccionados, incluye dos temas: i) definición de los conceptos *gestión de cadena de suministro* y *gestión logística*, ii) caracterización de los modelos de gestión de cadena de suministro para PYME, seleccionados de la literatura académica.

3.1. Gestión de cadena de suministro y gestión logística

Para efectos prácticos del presente estudio, es necesario la definición y diferenciación de dos conceptos clave; *gestión de cadena de suministro* y *gestión logística*. Si bien muchos autores unifican los dos términos, es indispensable identificar las diferencias, con el fin de reconocer la dimensión en la cual se realiza la investigación.

La gestión de cadena de suministro es un término que ha ido tomando mayor relevancia en su implementación y su popularidad desde el año 1980. No obstante, existen confusiones sobre lo que en realidad significa ya que es común que este término sea utilizado como sustituto o sinónimo de *logística* (Stock & Lambert, 2001).

La figura 2 muestra cómo tanto la *cadena de suministro*, cómo la *logística* se enfocan en los flujos físicos, de información y de almacenamiento; desde la materia prima hasta la distribución final del producto acabado. En este sentido, la gestión de abastecimiento y materiales representa el almacenamiento y los flujos hacia y desde el proceso de producción, mientras que la distribución representa el almacenamiento y los flujos desde el punto de producción final hasta el cliente o usuario final. Cabe mencionar que es de gran relevancia la información, los flujos físicos, el almacenamiento, y un factor adicional muy relevante es el de la logística inversa; entendido como, el flujo de productos usados y envases devueltos a través del sistema (Baker, Croucher, & Rushton, 2010).

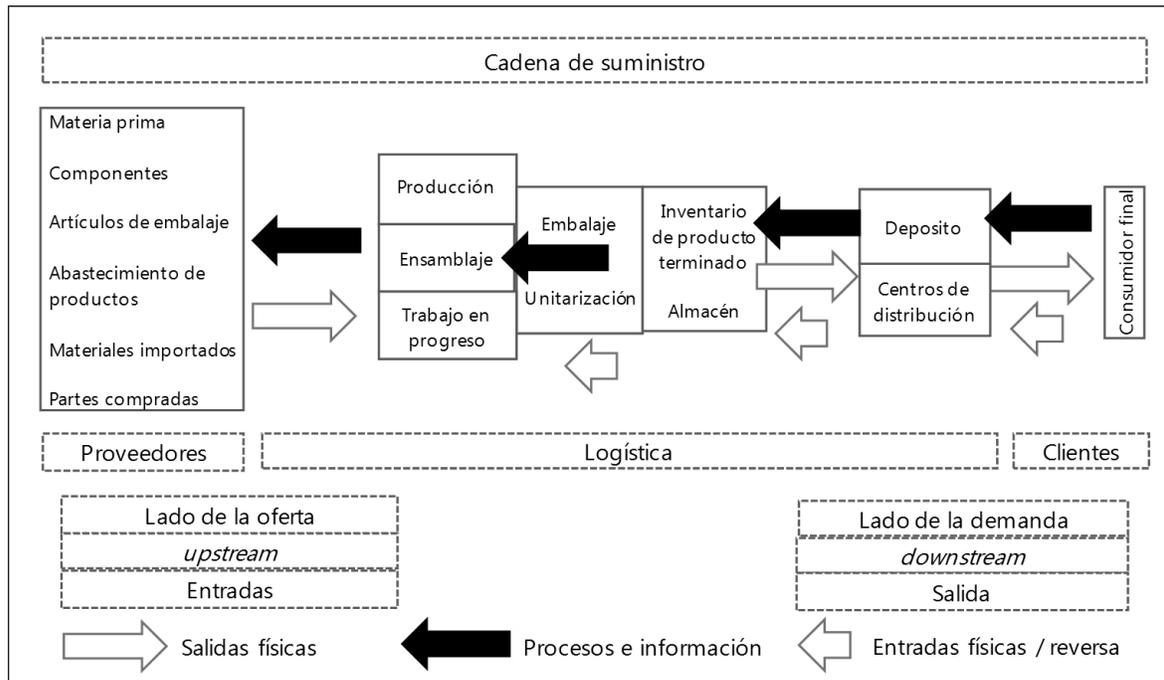


Figura 2. Relación entre logística y cadena de suministro.

Fuente: Adaptado de (Baker, Croucher, & Rushton, 2010)

Actualmente los términos comúnmente aceptados los proporciona *The Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP). En términos de definición, *gestión de cadena de suministro* abarca la planificación y gestión de todas las actividades relacionadas con abastecimiento, adquisición, la conversión y todas las actividades de *gestión logística*. Es importante destacar que también incluye la coordinación y colaboración con los socios de canal, que pueden ser proveedores, intermediarios, proveedores tercerizados y clientes. En esencia, la gestión de la cadena de suministro integra la gestión de la oferta y la demanda dentro y entre las empresas.

En cuanto al término de *gestión logística*, el CSCMP la define como la fracción de la *gestión de la cadena de suministro* que planea, implementa, y controla la eficiencia del flujo hacia adelante y hacia atrás y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada entre el punto de origen y el punto de consumo, con el fin de conocer los requerimientos del cliente.

3.2. Modelos y metodologías de gestión de cadena de suministro, aplicados a PYME

3.2.1. Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México.

El presente modelo es presentado por la Dra. Patricia Cano Olivos (2015), y parte de la idea de que es necesaria la implementación de un modelo en las empresas de México que permita a los gestores de estas organizaciones mejorar el desempeño logístico de la cadena de suministro, así como mejorar su competitividad y enfrentar los retos de mercados nacionales e internacionales. Asimismo, con este modelo la Dra. Cano et al. pretender presentar un modelo que se adapte a la naturaleza misma de las pequeñas y medianas empresas, puesto que consideran que en la literatura existen muchos modelos de gestión logística para elevar la competitividad en el mercado, pero estos son muy ambiciosos para este tipo de empresas.

Dentro del estudio realizado se identifican algunos factores importantes que se deben tener en cuenta en el momento de implementar una buena gestión logística, la figura 3 lo ilustra:

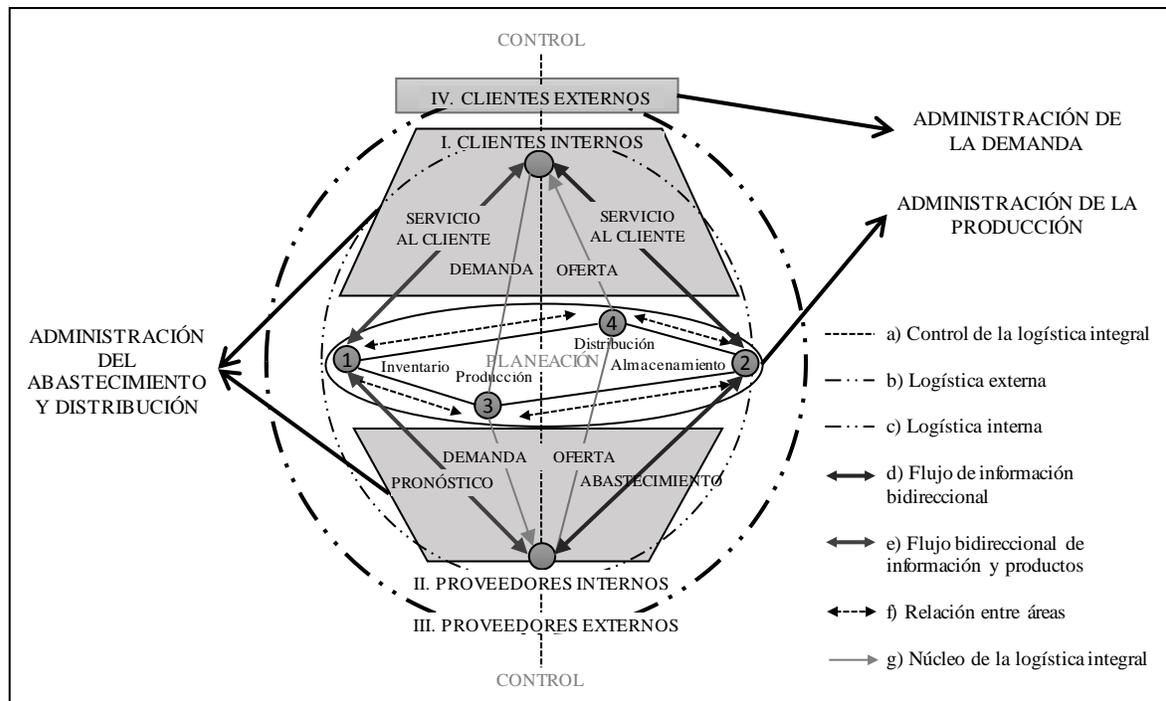


Figura 3. Modelo conceptual de gestión logística para PYME.

Adaptado de: (Cano, Orue, Martínez, Moreno, & López, 2015)

En primer lugar, este modelo conceptual identifica cuatro (4) áreas de importante atención en el desarrollo óptimo de la PYME: i) Inventarios: cuánto y cuándo pedir materiales, ii) Almacenamiento: resguardar y controlar eficientemente las materias primas, iii) Producción: satisfacer requerimientos del mercado/cliente en tiempo, cantidad y calidad, iv) Distribución: optimización del nivel del inventario de producto terminado, el tiempo de transporte y entrega, con el fin de tener una capacidad de respuesta alta hacia el cliente al menor costo.

En segundo lugar, menciona los agentes o participantes en la gestión de la cadena de suministro: i) Clientes internos: miembro de la organización que recibe resultado del proceso anterior, ii) Proveedores internos: miembro de la organización que entrega resultado del proceso posterior, iii) Proveedores externos: empresas que suministran insumos a la organización, iv) Clientes externos: socio estratégico ajeno a la organización que adquiere bienes de la empresa.

Asimismo, se tiene en cuenta los flujos e interrelaciones: i) Control de la logística integral: planeación y control, ii) Logística externa: selección de proveedores externos que garanticen satisfacción de clientes internos y externos, iii) Logística interna: entrega de resultado entre cliente y proveedor interno, iv) Flujo de información bidireccional, v) Flujo bidireccional de información y productos, vi) Relación entre áreas: relación de las cuatro áreas más importantes para la pyme, vii) Núcleo de Logística integral: flujo sincronizado de información de clientes de la empresa y de proveedores.

Por último, señala una serie de factores redefinidos los cuales consisten en:

- a) Administración de abastecimiento y distribución: Integra áreas y funciones de manera interna y externa, mediante suministro de información y material del sistema logístico.
- b) Administración de la producción: Controlar tiempo de ciclo de compras y estandarizar suministro de material a través de modelo de inventarios.
- c) Administración de la demanda: Pronósticos de demanda a través de métodos cuantitativos, tiempo y calidad de entrega de pedidos.

Una vez estipulados los anteriores factoras, Cano et al. (2015), resaltan que la administración del abastecimiento y distribución debe integrar las áreas y funciones, dentro y fuera de la empresa, por medio del suministro de la información del sistema logístico. De igual manera, debe

desempeñar eficientemente el suministro de los materiales y la entrega de los pedidos al cliente externo en tiempo, lugar, calidad, cantidad, servicio y al menor costo posible; es decir, poder coordinar las áreas estratégicas, a través de la sincronización de las funciones de los tres factores resultantes para fortalecer el sistema híbrido de producción empujar/jalar.

Por lo tanto, para asegurar el buen desempeño entre los factores la administración de abastecimiento y distribución con la administración de la producción debe controlar el tiempo de ciclo de la orden de compra y estandarizar, el surtimiento de materiales a las estaciones de trabajo en tiempo, secuencia y cantidad a través de modelos de inventarios.

De la misma forma, con el factor administración de la demanda se debe tener en cuenta el comportamiento histórico de las ventas para realizar las estimaciones o pronósticos de la demanda por medio de métodos cuantitativos. Asimismo, controlar el tiempo de entrega de los pedidos de los clientes y la eficacia de los despachos efectuados, teniendo en cuenta pedidos completos a tiempo con documentación perfecta y sin daños a la mercancía.

Por último, mediante los flujos de información se interrelacionan las cuatro áreas del factor administración de la producción, de tal manera que se facilita en cada una de ellas la aplicación eficaz de las herramientas de mejora continua (SMED, 5' s, herramientas visuales, sistema de flujo continuo, eliminación de los siete desperdicios, manufactura esbelta, entre otros); mismas que permiten dar cumplimiento a los requerimientos de calidad que los clientes exigen en los productos.

3.2.2. Modelo de gestión logística para PYME industriales.

El modelo de gestión logística para PYME industriales, elaborado por Ortiz et al. (2012), toma como referencia PYME del sector industrial en el estado de Bolívar, Venezuela, en donde se reconoce en estas organizaciones sistemas logísticos rudimentarios, formación deficiente y limitación de recursos financieros. Por lo tanto, en este modelo, se incluyen procesos de mejora continua, relacionados con la integración de la cadena de suministro. Este recolecta variables que

caracterizan el sistema logístico y se agrupan en cuatro factores del ciclo de PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) de mejora continua.

En ese orden de ideas, establece quince (15) variables: Organización, planificación de compras, planificación de la distribución, compras, recepción y verificación, política de almacenamiento, flujo de materiales, *picking*, evaluación/selección de proveedores, uso de indicadores, medición satisfacción del cliente, transporte, logística inversa, integración de la cadena de suministro, mejora servicio/satisfacción del cliente (Ver figura 4).

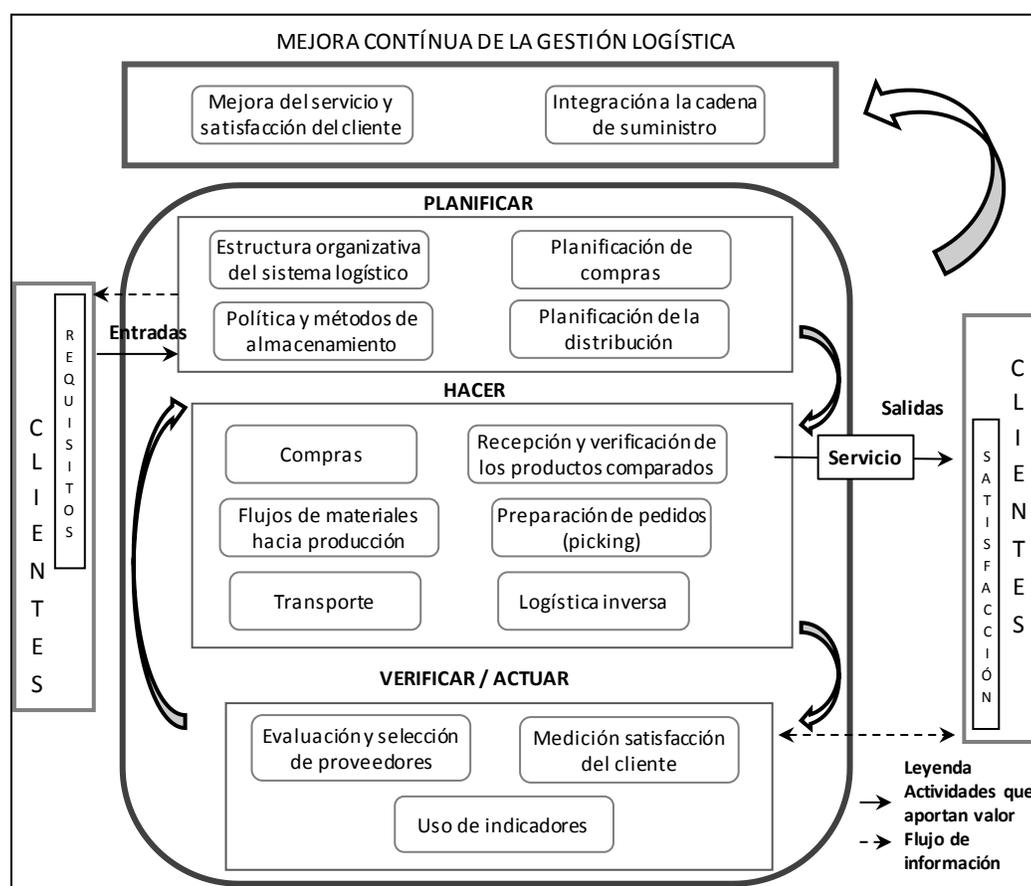


Figura 4. Modelo de Gestión Logística.

Fuente: Adaptado de (Ortiz, Izquierdo, & Rodríguez, 2012)

El modelo comienza y culmina con el cliente; con los requisitos y la satisfacción respectivamente. El elemento de entrada (requisitos) se dirige al primer factor del ciclo:

PLANIFICAR. De esta manera el flujo continúa al siguiente factor HACER donde se desarrollan actividades y se presta el servicio logístico que dirige elementos de salida directamente al cliente. El tercer factor VERIFICAR / ACTUAR, comprende el seguimiento y medición de la gestión logística, retornando estos resultados hacia el factor PLANIFICAR como retroalimentación del desempeño durante el ciclo.

3.2.3. Metodología de gestión logística para el mejoramiento de pequeñas empresas.

Este modelo es diseñado por Camargo et al. (2013), y parte de la premisa de que las PYME, generalmente, no poseen los recursos económicos necesarios para financiar una consultoría en logística. Por lo tanto, el modelo presenta una metodología de apoyo para las operaciones logísticas de las pequeñas empresas, en donde la idea es realizar una evaluación de deficiencia a nivel de logística de las empresas, a partir de indicadores reunidos en diferentes áreas: aprovisionamiento, almacenamiento, inventario, transporte y distribución, servicio al cliente y costos logísticos. Este primer diagnóstico permite determinar si la logística está incorporada en la organización, así como mecanismos de medición y análisis de información para la toma de decisiones, la figura 5 muestra un ejemplo de lo anterior.

<p>Indicadores de aprovisionamiento</p> <p>1 Pedidos efectivos 2 Entrega a tiempo 3 Desabastecimiento 4 Nivel de intermediarios</p> <p>Indicadores de almacenamiento</p> <p>5 Capacidad utilizada 6 Costos por metro cuadrado</p> <p>Indicadores de transporte y distribución</p> <p>7 Incidencias de pedido 8 Costo de transporte 9 Seguridad industrial en el transporte</p>	<p>Indicadores de servicio al cliente</p> <p>10 Entregas perfectas 11 Indicadores de quejas de clientes 12 Devoluciones 13 Revisión de ordenes de compra</p> <p>Indicadores de inventario</p> <p>14 Índice de rotación de mercancías 15 Índice de mercancía averiada</p> <p>Indicadores de costos logísticos</p> <p>16 Costos logísticos totales 17 Ventas perdidas</p>
---	--

Figura 5. Aspectos Considerados para Realizar el Diagnóstico.

Fuente: Adaptado de (Camargo, Martinez, Cervera, & Cavazos, 2013).

Un segundo diagnóstico se genera a partir de una herramienta adicional que permite evaluar costos logísticos de la empresa y cuyo objetivo principal es llegar a la reducción de los mismos. La estructura de plan de mejoramiento logístico incluye: Problema, actividad, descripción de la actividad, meta, indicador, cronograma, fuente de financiación y resultado. A partir de estos resultados, se propone herramientas para el mejoramiento logístico aplicables a cada una de los diferentes módulos o áreas mencionadas.

3.2.4. Modelo de benchmarking de la cadena de abastecimiento para PYME manufactureras.

Este modelo, presentado por Beltrán et al. (2002), indica cómo una PYME puede iniciar procesos de mejora en la cadena de abastecimiento. Está basado en los hallazgos del estudio titulado *Propuesta para el desarrollo de un sistema logístico integral para PYME*, realizado por los autores, como opción de grado para el título de Maestría en Administración, en convenio con la Universidad de Tulane.

Como lo ilustra la figura 6, el modelo de Benchmarking consta principalmente de tres (3) elementos:

- 1) Definición de la situación actual "As Is" de la empresa frente a los procesos logísticos definidos en el sistema logístico integral (aplicación de la herramienta de diagnóstico).
- 2) Diagnóstico de la situación actual (resultados de la aplicación de la herramienta de diagnóstico), los resultados que se obtienen son cualitativos, frente a las prácticas ideales "To Be", propuestas para cada uno de los procesos logísticos identificados en el sistema logístico integral.
- 3) Generación de planes de mejoramiento a corto, mediano y largo plazo.

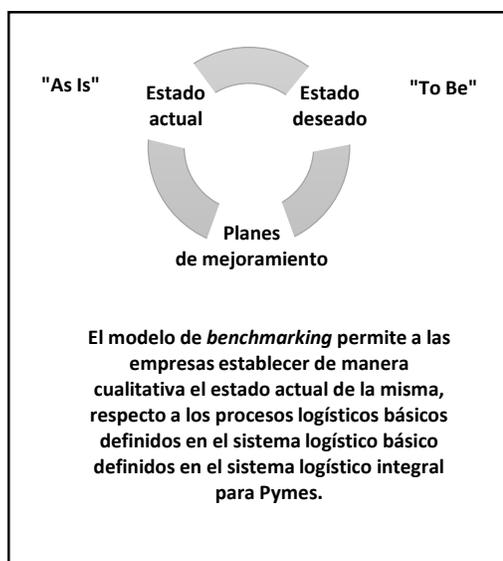


Figura 6. Modelo de Benchmarking de la Cadena de Abastecimiento para PYME Manufactureras.

Fuente: Adaptado de (Beltrán & Burbano, 2002)

Así, se determinan cinco dimensiones básicas: Competitividad, compras e inventarios, planeación, almacenamiento, distribución y transporte. Se establecen niveles de profundidad o evaluación para cada dimensión: el círculo representa prácticas básicas, el rombo representa prácticas deseables y el cuadrado las ideales (Ver figura 7).

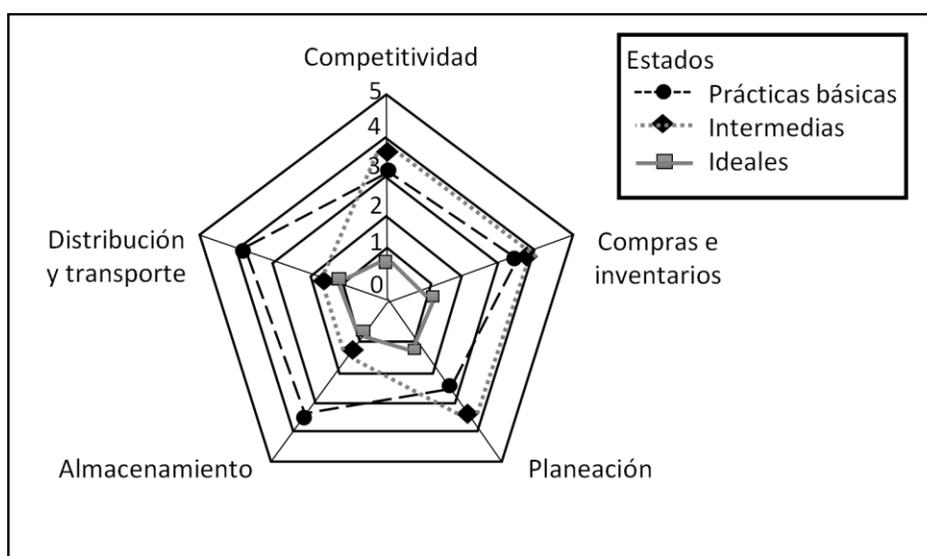


Figura 7. Niveles de la Herramienta de Diagnóstico Logístico.

Fuente: Adaptado de (Beltrán & Burbano, 2002)

Por último se implementa la metodología, la cual consiste en cinco (5) pasos:

- 1) Sensibilización (Conocimiento del concepto de cadena de abastecimiento).
- 2) Aplicación de la herramienta (benchmarking cualitativo).
- 3) Evaluación de resultados (cualitativos).
- 4) Elaboración de planes de mejoramiento.
- 5) Seguimiento.

3.2.5. Desarrollo de un modelo de cadena de suministro de servicios para una PYME manufacturera.

Este modelo elaborado por Hemila et al. (2015), está basado en el desarrollo de nuevos servicios dentro de la cadena de suministro (NSD, por sus siglas en inglés). Presenta unos pasos genéricos: i) A nivel estratégico de la empresa: objetivos, lineamientos, ii) Ambiente corporativo: idea de servicio, cliente, análisis del ambiente de negocio. iii) Diseño y desarrollo de la oferta de servicio: desarrollo de servicio en la cadena de suministro, y iv) Implementación, prueba y mejoramiento.

En este orden de ideas, el modelo se desarrolla en once (11) pasos para definir los requerimientos el desarrollo del negocio de servicio:

- Paso 1. Análisis del estado actual de la empresa y la estrategia: La estrategia debe estar enfocada en tres aspectos: primero, satisfacer al cliente; segundo, alcanzar las ventajas competitivas; tercero, mejorar el rendimiento financiero.
- Paso 2. Productos y sus características: Análisis de la oferta de producto, su valor en utilidad y mecanismos para proveer servicios. Así como gestionar la experiencia, es decir, control de calidad para la satisfacción del cliente.
- Paso 3. Clientes, segmento y necesidades: Creación de una visión centrada en el cliente y una gestión de la relación con el cliente (CRM)
- Paso 4. Ciclo de vida del producto: El fabricante crea ofertas de servicio que se ajusten a todas las fases del ciclo de vida del producto (ingeniería, producción, uso, eliminación),

pero crean valor para el ciclo de vida del producto desde el punto de vista del cliente (Compra, uso, disposición).

- Paso 5. Servicio a lo largo del ciclo de vida del producto: Diferentes tipos de servicios bajo el mismo término de "servicios del ciclo de vida del producto", como servicios de consultoría, instalación, mantenimiento y actualización. Cada empresa debe crear su propia oferta de servicios para agregar valor al cliente y satisfacer las necesidades individuales.
- Paso 6. Oferta y módulos de servicio: El fabricante crea ofertas de servicio completas, proporcionando soporte durante todo el ciclo de vida del producto.
- Paso 7. Organización y procesos de servicios: Establecer una organización interna o tercerizada para prestar los servicios. Los recursos usados y los procesos implementados serán la ventaja competitiva en el enfoque negocio de servicios.
- Paso 8. Lógica de ganancias, precios de servicio, valor de servicio: Una cuestión clave para las empresas manufactureras es su capacidad de cobrar por los servicios y la introducción de nuevas ofertas mejoradas a través de una relación de negocios en curso. El precio debe estar en línea con la oferta y calidad del servicio.
- Paso 9. Venta de servicios y modelos de mercadeo: Debido a la naturaleza de los servicios, es aún más complicada su venta. En esta etapa se conecta los resultados de segmentación de mercado del Paso 3 y la estrategia del Paso 1 para lograr el objetivo financiero.
- Paso 10. Lanzamiento del servicio al mercado: La compañía realmente obtiene retroalimentación, crea conocimiento y, finalmente, tiene éxito o falla en el negocio de servicios. El lanzamiento debe ser fácil si los planes, desarrollo y pruebas se hacen con procesos formales, con calidad asegurada y con empleados capacitados.
- Paso 11. Seguir y mejorar: De acuerdo con la retroalimentación y experiencias, las ofertas de servicios deben actualizarse y mejorarse.

3.2.6. Plan de cadena de suministro para pequeñas y medianas empresas.

Sitompul (2012) plantea un modelo matemático que busca optimizar la gestión de la cadena de suministro en las pequeñas y medianas empresas, a través de solucionar los problemas de colocación del stock de seguridad. Este modelo señala que es indispensable una colaboración entre

las PYME altamente capacitadas y el fabricante, para que este pueda cumplirle al cliente en el tiempo estipulado. Al compartir información en cuanto a demanda y capacidad se producirá una solución de “gana-gana” para todos los miembros de la cadena de suministro.

Es así como, los proveedores PYME, que tienen una capacidad muy limitada, pueden ser más eficientes en el tema de tenencia de existencias. Al mismo tiempo, el fabricante puede satisfacer la demanda de sus clientes, garantizando el tiempo de servicio. En términos matemáticos, la figura 8 nos propone el modelo de la siguiente manera:

Minimizar los costos totales z : costos de mantenimiento + costos de mantenimiento del fabricante

$$z = (h_1SS_1 + h_2SS_2) + H(SSM_1 + SSM_2) \quad (9)$$

Sujeto a:

$$SS_1 = \theta_1 z_{1-\alpha} \sigma_1 \sqrt{t_1 - S_1} \quad (10)$$

$$SS_2 = \theta_2 z_{1-\alpha} \sigma_2 \sqrt{t_2 - S_2} \quad (11)$$

$$SSM_1 = \theta_1^m z_{1-\alpha} \sigma_1 \sqrt{S_1 - T} \quad (12)$$

$$SSM_2 = \theta_2^m z_{1-\alpha} \sigma_2 \sqrt{S_2 - T} \quad (13)$$

$$t_1 - S_1 \geq 0 \quad (14)$$

$$t_2 - S_2 \geq 0 \quad (15)$$

$$S_1, S_2 \geq 0$$

Figura 8. Modelo Matemático para la Gestión de la Cadena de Suministro en PYME.

Fuente: Adaptado de (Sitompul, 2012).

Es de anotar que, θ_1 θ_2 θ_1^m θ_2^m son los factores de corrección para el *proveedor 1*, *el proveedor 2* y *el fabricante* (entendidos como un problema de tipo lineal). La ecuación (9) muestra los costos totales de mantenimiento de los proveedores y del fabricante. Las ecuaciones (10) y (11) se utilizan para definir la cantidad stock de seguridad del proveedor 1 y el proveedor 2. En cuanto al stock de seguridad en el fabricante se define a partir de los dos tipos lineales, como se muestra en las ecuaciones (12) y (13). La ecuación (14) y (15) asegura que el tiempo neto de reposición para cada

proveedor es mayor o igual a cero. Por último, las restricciones no-negativas garantizan que el tiempo de servicio garantizado es también mayor o igual a cero.

Basado en lo anterior, el problema de la colocación del stock de seguridad puede considerarse como el problema para garantizar el tiempo de servicio. Estos tiempos de servicio garantizados aseguran que la cadena de suministro satisfaga la demanda de sus clientes a través de acciones de seguridad con un mínimo de costos de mantenimiento.

4. MARCO METODOLÓGICO

La investigación que se muestra en este trabajo de grado es de tipo no experimental, puesto que no parte de la construcción de una ninguna situación, sino que se observa una situación existente y se trata de resolver las preguntas planteadas, llegando a los objetivos formulados con anterioridad. Así mismo, como procedimiento lógico y sistemático es implementado el método comparativo.

El método comparativo tiene como propósito la búsqueda de similitudes y disimilitudes, por medio de la confrontación de dos o varias propiedades enunciadas en dos o más objetos, en un momento preciso o en un arco de tiempo más o menos amplio. En el desarrollo del proceso de comparación es importante un trabajo sistemático y riguroso que implique la definición previa de las propiedades y los atributos posibles de ser comparados (Sartori, 1984).

Para la selección del objeto de estudio se tuvo en cuenta algunos aspectos: i) Modelos de gestión de la cadena de suministro, enfocados en pequeñas y medianas empresas, ii) Estos modelos de gestión de cadena de suministro deben estar basados en la identificación de un problema presente en este tipo de empresas iii) y deben contener aspectos que los relacionan y los diferencian entre sí.

Las técnicas de investigación implementadas en el desarrollo de este trabajo fueron el análisis bibliográfico y el análisis documental. En el análisis bibliográfico se llevó a cabo una lectura selectiva, comprensiva, estratégica y crítica de libros y artículos científicos, a fin de obtener insumos teóricos, conceptos y datos relevantes. El análisis documental se basó en la utilización de documentos, entendidos como como un material informativo sobre un determinado fenómeno social que existe independientemente de la acción del investigador, que se presenta en forma escrita y que permite fundamentalmente el estudio del pasado.

Por último, el análisis de la investigación se realizó en dos (2) etapas: en primer lugar se tomaron los ejes previstos en el diseño, tomando cada modelo de gestión de la cadena de suministro por separado y se realizó una descripción general de cada uno. En segundo lugar, en la etapa de

comparación, se identificaron en cada modelo los siguientes criterios, con los cuales se realizó un análisis que arribaron a las conclusiones generales:

i) Propósito y finalidad del modelo o metodología: Se pretende identificar el propósito y alcance de cada uno de los modelos seleccionados. Algunos de estos modelos intentan gestionar de manera integral y otros alguna parte o enfoque especial de la cadena.

ii) Método usado: Definir el método de trabajo que se utilizó, con el fin de contextualizar el procedimiento de elaboración de cada uno los modelos.

iii) Objeto de estudio: Identificar el contexto social y económico en el que se desarrolló cada modelo.

iv) Necesidad identificada: Tener claridad en las necesidades y problemáticas que se tuvieron en cuenta en cada modelo, en cuanto a la gestión de las PYME.

v) Elementos de cadena de suministro: Este criterio ayuda a identificar que elementos de la cadena de suministro se tienen en cuenta o se establecen como importantes en cada uno de los modelos.

vi) Herramientas o disciplinas propuestas: Visualizar las herramientas y disciplinas existentes, que cada autor incluye, como complementos de gestión en sus modelos (disciplinas de mejoramiento, herramientas de optimización, TIC, entre otros).

5. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Esta sección recoge los resultados obtenidos en el ejercicio del análisis de los seis (6) modelos seleccionados. En primer lugar se encuentra una tabla comparativa, la cual sintetiza los criterios establecidos para cada uno de los modelos y metodologías; las columnas representan los modelos y metodologías (M1, M2, M3, M4) y las filas los criterios de comparación (C1, C2, C3, C4, C5, C6) (Ver tabla 1).

Tabla 1. Tabla comparativa de los métodos y metodologías seleccionados para la gestión de la cadena de suministro en las PYME

CRITERIOS DE COMPARACIÓN	MODELOS Y METODOLOGÍAS					
	M1: Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México	M2: Modelo de gestión logística para PYME industriales	M3: Metodología de gestión logística para el mejoramiento de pequeñas empresas	M4: Modelo de benchmarking de la cadena de abastecimiento para PYME manufactureras	M5: Modelo de desarrollo de servicios en la cadena de suministro para una PYME manufacturera	M6: Planeación de la cadena de suministro para pequeñas y medianas empresas
C1: Propósito o finalidad	Facilitar administración integral de cuatro áreas definidas como más importantes. Elevar competitividad de las PYME a partir de un modelo conceptual con variables involucradas en los procesos logísticos	Integrar y adaptar los nuevos conceptos, técnicas y criterios a las especificidades propias de las pequeñas y medianas empresas, para orientar su gestión en el área logística	Diagnosticar operaciones logísticas de pequeñas empresas y apoyar en las mejoras las deficiencias encontradas	Mejorar los procesos logísticos de las PYME manufactureras	Incrementar el entendimiento del desarrollo de negocios de servicio en PYME de manufactura basados en la gestión del servicio en la cadena de suministro	Implementar herramienta para ayudar a la cadena de suministro a lidiar con la incertidumbre de la demanda. Determinar el número de existencias de seguridad colocadas frente a todos los miembros de la cadena de suministro
C2: Método	Mixto: Identificación de variables de cada dimensión a partir de revisión de literatura de necesidades de las PYME, verificación de las mismas a partir de análisis estadístico multivariante y diseño de modelo	Mixto: Elaboración de cuestionario de variables identificadas en literatura. Aplicación de análisis factorial exploratorio a resultados de cuestionario	Mixto: Realización del diagnóstico de dos muestras a partir de análisis estadístico y selección de herramientas de mejoramiento	Cualitativo: Revisión de literatura, comparación de criterios de autores, entrevistas, aplicación de herramienta de diagnóstico	Cualitativo: Estudios de caso para obtener una comprensión tanto teórica como empírica	Modelo de programación no lineal
C3: Objeto de estudio	66 pequeñas y medianas empresas sector textil del estado de Tlaxcala, México 2013	200 pequeñas y medianas empresas industriales del Estado de Bolívar, Venezuela 2012	140 pequeñas y medianas empresas de 10 ciudades seleccionadas de Colombia, 2010 - 2012	3 pequeñas y medianas empresas manufactureras de Colombia. Pymes de alimentos en Cali 2002	Dos casos de pequeñas y medianas empresas industria manufacturera en Finlandia	No Aplica
C4: Necesidad identificada	Ausencia de formalización, entendida como la falta de procedimientos, de una estructura organizada y de planificación	Sistemas logísticos rudimentarios, formación deficiente y limitación de recursos financieros	Falta de recursos económicos para pagar consultoría logística. Problema para el empresario y oportunidad de mejora en el manejo procesos internos	Ofrecer servicios de alto valor agregado a los clientes en forma diferenciada y así llegar primero al mercado	Estrategia empresarial no definida. Dificultad para dar servicio al cliente post venta dependiendo del canal de distribución. Recursos y capacidad limitada	Incertidumbre en la demanda, transferida a lo largo de los miembros de la cadena de suministro
C5: Elementos de la cadena de suministro	Compras, abastecimiento, inventarios, almacenamiento, producción, distribución, servicio al cliente, flujo de información	Organización, almacenamiento, selección de proveedores, planificación de compras y distribución, transporte, servicio al cliente, logística inversa	Aprovisionamiento, almacenamiento, inventarios, transporte, distribución, servicio al cliente	Abastecimiento (compras o inventarios), planeación, almacenamiento, distribución	Servicio, distribución, ventas	Inventario, abastecimiento
C6: Herramientas o disciplinas propuestas	Sistema híbrido empujar/jalar. Herramientas de mejora continua (SMED, 5's, herramientas visuales, sistema de flujo continuo, eliminación de siete desperdicios, manufactura esbelta)	Ciclo de mejora continua PHVA	Trade off, políticas de aprovisionamiento, evaluación de proveedores, distribución en planta, indicadores y planeación de inventario, rutas óptimas, matriz DRP, exactitud en la entrega, costo de vehículo, estimación de costos logísticos, logística inversa, Encuesta de autodiagnóstico para la gestión de clientes y de mercados, encuesta y política de servicio al cliente	Benchmarking, As-is To-be, SCOR	CRM (Customer relationship management, NSD (New service development)	Administración de la demanda, Win-win solution

Fuente: Elaboración propia.

A partir del ejercicio de la tabla comparativa se puede presentar que, la figura 9, la cual se basa en la representación gráfica de *The Handbook of logistics and distribution management*, contiene los elementos de la cadena de suministro sintetizados en la fila del C3, de tal forma que se pueda unificar conceptos relacionados de los modelos y metodologías comparados. También se incluyen elementos comunes de los modelos, extraídos del C2 y del C6, y que se consideran relevantes ser incluidos en la gestión de la cadena de suministro, como lo son el diagnóstico, la medición y aplicación de herramientas complementarias.

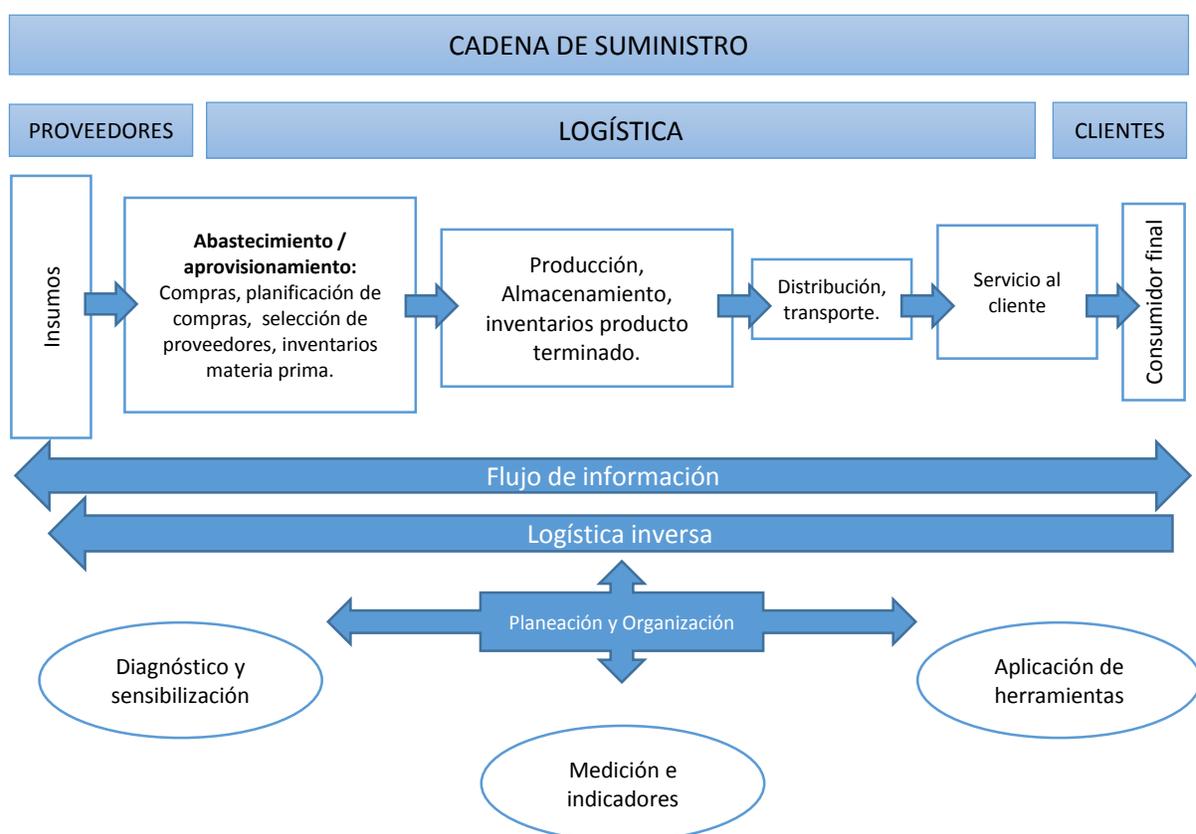


Figura 9. Elementos de la cadena de suministro sintetizados.

Fuente: Elaboración Propia

En segundo lugar, la Tabla 2 contiene las matrices por medio de las cuales se materializa la comparación con los modelos, a partir de los criterios establecidos y los aspectos estipulados para el objeto de estudio.

En este sentido, tras realizar el ejercicio de caracterización y conceptualización de cada uno de los modelos, se tomó la decisión que el *Modelo 5: Desarrollo de un modelo de cadena de suministro de servicios para una PYME manufacturera*, no será objeto de comparación. Esto se debe a que este modelo no contiene los aspectos que se tuvieron en cuenta, en cuanto a relación y diferenciación entre los modelos; en adición, dicho modelo no tiene relación alguna con los otros modelos en cuanto a funcionalidad, no contempla las etapas en las cadenas de suministro y abarca temas de estrategia y mercadeo que se desvían del presente estudio.

De igual manera, el *Modelo 6: Plan de cadena de suministro para pequeñas y medianas empresas*, tampoco entro en la última etapa de comparación, debido a que se identificó que este modelo no tiene un objeto de estudio concreto y adicionalmente, no muestra resultados concretos implementados en una empresa.

Ahora bien, en cuanto al *Criterio 3: Objeto de Estudio*, por su función meramente informativa no entra en el ejercicio de comparación, pero si nos proporciona un valioso dato, el cual se fundamenta en que de los seis (6) modelos estudiados, cuatro (4) de ellos tienen como objeto de estudio las pequeñas y medianas empresas de países en vía de desarrollo de Latinoamérica, esto evidencia una tendencia clara de los autores a manifestar su preocupación e interés por mejorar la competitividad de estas PYME, enfocadas en una misma región.

Una vez aclarados los puntos anteriores, es importante describir cada una de las matrices contenidas en la tabla 2:

- La matriz 1 nombra y muestra de manera general las relaciones entre modelos y metodologías. Al ser 4 modelos en el ejercicio de comparación y 5 criterios, se establecen 6 relaciones nombradas R columna – fila.
- La matriz 2 presenta la comparación uno a uno de los modelos y metodologías de acuerdo a cada uno de los criterios de comparación. Si existe alguna relación entre criterios, la casilla correspondiente es señalada con una X, cabe resaltar que se comparara el concepto más no la exactitud de las palabras.

Tabla 2. Matrices de comparación de modelos seleccionados

Matriz 1

	M1	M2	M3	M4
M4	R1-4	R2-4	R3-4	
M3	R1-3	R2-3		
M2	R1-2			
M1				

Matriz 2

	M1	M2	M3	M4
M4	C1 X	C1	C1 X	
	C2	C2 X	C2 X	
	C4 X	C4	C4 X	
	C5	C5 X	C5 X	
	C6	C6	C6	
M3	C1	C1		
	C2	C2 X		
	C4	C4 X		
	C5 X	C5 X		
	C6 X	C6		
M2	C1			
	C2			
	C4 X			
	C5 X			
	C6 X			
M1				

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presentan los hallazgos derivados del ejercicio de análisis comparativo:

- **R1-4.** La finalidad de los dos modelos es mejorar los procesos logísticos (M1) o las cuatro áreas más importantes (M4) en las cuales coinciden compras, abastecimiento, inventario, almacenamiento y distribución. También incluyen el concepto de competitividad dentro de su propósito.

Estos dos modelos tienen una relación contradictoria frente al uso del modelo SCOR; si bien el (M1) lo menciona como muy ambicioso aplicado al contexto de la Pyme, el (M2) lo tiene en cuenta para la definición de procesos.

- **R2-4.** Los modelos coinciden en incluir un diagnóstico de los procesos o variables establecidas, sin embargo el (M1) lo muestra como resultado del estudio realizado sobre la muestra, mientras que el (M4) lo incluye dentro de su metodología.

Al igual que la relación anterior, coinciden en los elementos de la cadena de suministro: compras, almacenamiento, distribución y planeación o planificación. También mencionan la importancia en cuanto al uso de indicadores.

- **R3-4**. Los dos modelos buscan el mejoramiento de las PYME e inician sus metodologías a partir del diagnóstico actual de las empresas de estudio, el (M4) en un paso de sensibilización a partir de conceptos generales de logística y el (M3) sensibilización a partir de indicadores en áreas logísticas, contexto global y fundamentos. Ambos involucraron altos cargos como gerentes o responsables de logística.

Estos dos modelos coinciden, a diferencia de los otros dos, en la forma como se identifica la necesidad, ya que no solo se ve como problemática sino como oportunidad de mejora.

De igual manera, elementos como abastecimiento o aprovisionamiento, almacenamiento, inventarios y distribución; son mencionados en los dos modelos.

- **R1-3** El (M3) es mencionado en el (M1), el cual enfatiza que el (M3) al ser una metodología, no constituye un modelo integral. En la finalidad del (M1) hace énfasis en administración integral, mientras que el (M3) apoya la mejora de deficiencias encontradas a partir del diagnóstico.

Los elementos de la cadena de suministro en común son: abastecimiento, inventarios, distribución y servicio al cliente. Ambos plantean una serie de herramientas y disciplinas de apoyo para la gestión. Coinciden en implementar herramientas para la administración o planeación de la demanda. El (M1) complementa con disciplinas de mejoramiento continuo, mientras que el (M3) lo hace con gestión de relación con cliente, proveedores y autogestión.

- **R2-3** A partir de las encuestas realizadas en el (M2) y el (M3) se evidencian falencias en común: desconocimiento de costos logísticos, falencias en logística interna, no hay procesos sistemáticos ni mecanismos de medición, falta de formación de personal y limitantes en recursos financieros.

Los elementos de la cadena de suministro en los que coinciden son aprovisionamiento o planeación de compras, almacenamiento, distribución y servicio al cliente.

- **R1-2** Las necesidades identificadas en ambos modelos incluyen sistemas logísticos rudimentarios con falta de procedimientos y estructura organizada. Los elementos de la cadena de suministro presentes en ambos modelos son: almacenamiento, distribución,

servicio al cliente y abastecimiento entendido en el (M2) con actividades como selección de proveedores y gestión de compras.

El (M2) basa el diseño del modelo en una herramienta de mejora continua en la cual clasifica las variables logísticas, mientras que el (M1) incluye varias herramientas de mejora continua para desarrollarse en las 4 áreas definidas como más importantes, sin embargo no las desarrolla.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultado de la participación en el ciclo de conferencias *Logística y Dirección de la Cadena de Suministro*, ofrecido por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), junto con el presente estudio comparativo; se puede concluir que, existe un verdadero interés por ahondar en esfuerzos y estrategias, encaminadas a aplicar y adaptar buenas prácticas de logística y cadena de suministro a pequeñas y medianas empresas. Para lograr lo anterior, es imprescindible desarrollar metodologías que estén dirigidas a este tipo de empresas; que sean de fácil implementación, contribuyendo así al mejoramiento de sus cadenas de suministro y su competitividad.

Cabe recordar que la naturaleza de las PYME requiere un empoderamiento de altos cargos, junto con capacitaciones en referencia a gestión de cadena de suministro y de logística, además es de recalcar su importancia y beneficios para las organizaciones. Este empoderamiento debería acompañarse de la planeación estratégica; de tal forma que se genere una alineación de la gestión de la cadena de suministro y los objetivos de la empresa. También es recomendable involucrar el personal en los niveles inferiores, de manera participativa y con el propósito de vencer las barreras de cambio organizacional presentes en implementación de nuevos proyectos.

Con los resultados que arrojó el presente estudio, se puede determinar que no hay un modelo o metodología mejor o peor que otro, simplemente abarcan métodos, prácticas y herramientas distintas, que se deben ajustar al tipo de organización a medida que se decide gestionar su cadena de suministro. Sin embargo, cabe resaltar la gran importancia de la evaluación del estado actual de las PYME con el fin de hacer énfasis en las áreas más desatendidas.

Asimismo, se hace énfasis en el estudio de uso de herramientas que sean aplicables a los resultados de diagnóstico de las empresas, que se ajusten a las necesidades específicas, junto con priorización de las mismas, con el fin no incurrir en elevado uso de recursos económicos para este fin. Se recomienda para futuras propuestas en modelos y metodologías, incluir tecnologías de

información como herramienta para gestionar y mejorar el flujo de información, medición de indicadores de gestión a lo largo de la cadena de suministro.

Consideramos que el modelo de la doctora Cano es integral y es el que tiene mayor alcance en la cadena de suministro. No obstante, los demás modelos estudiados generan gran aporte en temas de herramientas para cada una de las áreas, diagnóstico inicial e indicadores logísticos.

Sumado a lo anterior, se considera importante tener en cuenta la aplicación del modelo SCOR (*Supply chain operation reference*) y modelos estándar en la literatura, no con el ánimo de aplicación, ya que así como lo mencionaba la doctora Cano son ambiciosos para la aplicación en PYME, sino como base para establecer las variables y criterios del diseño de futuros modelos.

Es importante resaltar que debido a la misma naturaleza de la PYME, su dinámica informal y su temprana edad en el desarrollo de parque empresarial, se evidencian vacíos de estudios académicos y experimentales respecto a la implementación de gestión de cadena de suministro en este tipo de empresas. Por lo tanto, este estudio pretende ser un primer acercamiento en el tema y un referente para futuras investigaciones.

Finalmente resaltamos la gestión de la facultad de Administración de la Universidad del Rosario por iniciativas en cuanto a la apertura de espacios como la misión México 2015, ya que permiten la relación con universidades en otros países y el conocimiento de líneas de investigación que puedan afianzar los conocimientos en áreas de estudio como la gestión de cadena de suministro y logística.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bailon, T., Romero, R., Alvarado, A., Romero, J., & Guerrero, J. (2015). Factores logísticos que inciden en el aumento de la competitividad de las PYME: una revisión de la literatura. *Cultura Científica y Tecnológica*, 12(56), 216-225.
- Baker, P., Croucher, P., & Rushton, A. (2010). *The Handbook of Logistics and Distribution Management*. London: Kogan Page Limited.
- Beltrán, A., & Burbano, A. (2002). Modelo de benchmarking de la cadena de abastecimiento para PYMEs manufactureras. *Estudios Gerenciales*, 18(84), 13-30.
- Camargo, C., Martínez, J., Cervera, C., & Cavazos, J. (2013). Metodología de gestión logística para el mejoramiento de pequeñas empresas. *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 6(5), 121-129.
- Cano, P., Orue, F., Martínez, J., Moreno, Y. M., & Lopez, G. (2015). Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. *Contaduría y Administración*, 60(1), 181-203.
- Cardozo, E., Velasquez de Naime, Y., & Rodríguez Monroy, C. (2012). La definición de PYME en América: una revisión del estado del arte. *6th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management and del XVI Congreso de Ingeniería de Organización* (págs. 1345-1352). Vigo: Universidad Politécnica de Madrid.
- Fonseca, A., Rincón, N., & Caicedo, N. (2015). Administración en la cadena de suministro y su relación con el desempeño de las PYME del sector agroindustrial. Bogotá, Colombia: Universidad del Rosario.
- Galan, L., De Guisti, E., Nobile, C., & Mollo, G. (2007). El impacto de la globalización en las PYMES, medido a través de su actividad exportadora. *VIII Congreso Nacional e Internacional de Administración*. Buenos Aires: Universidad Nacional de La Plata.
- Gatto, F. (1990). *Algunos aspectos del resurgimiento de las Pymes en las estructuras industriales de países desarrollados. Elementos para la realidad argentina*. Buenos Aires: Fundación Sergio Karakachoff.

- Hemila, J., & Vilko, J. (2015). The development of a service supply chain model for a manufacturing SME. *The International Journal of Logistics Management*, 26(3), 517-542.
- Kirby, C., & Brosa, N. (2011). La logística como factor de competitividad de las Pymes en las Américas. *V Foro de Competitividad de las Américas*. Santo Domingo: Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- OCDE & CEPAL. (2012). *Perspectivas económicas de América Latina 2013: políticas de PYMES para el cambio estructural*. Paris: OECD Publishing.
- Ortiz, A., Izquierdo, H., & Rodriguez, C. (2012). Modelo de gestión logística para pymes industriales. *10th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology. Megaprojects: Building Infrastructure by fostering engineering collaboration, efficient and effective integration and innovative planning*, (págs. 1-10). Ciudad de Panamá.
- Pallares, Z. (1996). *La mediana y pequeña industria frente al mundo: informe final*. Bogotá: SENA, ACOPI.
- Palomero, S., Chalmeta, R., & Esteban, L. (2009). Proyecto SCM-Pyme: Gestión integrada de la cadena de suministro en Pymes. *3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management, XIII Congreso de Ingeniería de Organización*, (págs. 1439-1449). Barcelona.
- Patel, P., Azadegan, A., & Ellram, L. (2013). The Effects of Strategic and Structural supply Chain Orientation on Operational and Customer - Focused Performance. *Decision Sciences. Journal of the decision sciences institute*, 44(4), 713-753.
- Ramirez Castro, M. (2006). *Tendencias Espaciales de la pequeña y mediana empresa en Bogotá 1990-2000*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Sartori, G. (1984). *La política. Lógica y método en las ciencias sociales*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe. (2008). *Pymes: Visión estratégica para el desarrollo económico y social*. Barquisimeto: Horizonte C.A.
- Sitompul, C. (2012). A Supply Chain Planning for Small and Medium Enterprises. *Procedia Economics and Finance*, 4, 384-389.
- Stock, J., & Lambert, D. (2001). *Strategic Logistics Management*. New York: McGraw-Hill.

- Storey, D., Keasey, K., Watson, R., & Wymarczyk, P. (2016). *The performance of small firms: profits, jobs and failures*. Routledge.
- Vergara, R. (2007). La planeación y programación de la producción en la pyme como factor de desarrollo. *AVANCES Investigación en Ingeniería*, 4(6), 40-57.
- Vickery, S., Jayaram, J., Droge, C., & Calantone, R. (2003). The effects of an integrative supply chain strategy on customer service and financial performance: An analysis of direct versus indirect relationships. *Journal of Operations Management*, 21(5), 523-539.
- Vitasek, K. (Agosto de 2013). *CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary*. Recuperado el 14 de Febrero de 2017, de CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary:
http://cscmp.org/imis0/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921