

Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA
UNIVERSIDAD DE LA SABANA
Chía - Cundinamarca

**MODELO DE CADENA COLABORATIVA EN EL
SECTOR AGRICOLA COLOMBIANO**

Autora

MARIA ALEJANDRA CAMACHO M.

Asesor

JAIRO R. MONTOYA TORRES

Doctor en Ingeniería Industrial

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

MAESTRIA EN GERENCIA DE OPERACIONES

Chía, Marzo de 2015

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	2
TABLA DE CONTENIDO FIGURAS.....	3
TABLA DE CONTENIDO TABLAS	3
RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	7
1.1. ENUNCIADO	7
1.2 OBJETIVOS DE ESTUDIO	11
1.2.1 <i>Objetivo General</i>	11
1.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	11
1.3 JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN.....	12
2. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 INTRODUCCIÓN.....	13
2.2. EL EFECTO BULLWHIP	17
3. SISTEMAS DE CADENA DE SUMINISTROS COLABORATIVAS.....	20
3.1 INTRODUCCIÓN.....	20
3.2 MODELO SCOR (SUPPLY CHAIN OPERATIONS REFERENCE MODEL)	26
3.3 MODELO CPFR (COLLABORATIVE, PLANNING, FORECASTING & REPLENISHMENT)	31
3.4 MODELO VMI (VENDOR MANAGED INVENTORY)	36
3.5 MODELO CO-OPERATE	40
3.6 MODELO EPOS (ELECTRONIC POINT OF SALES)	41
3.7 ANÁLISIS COMPARATIVOS DE LOS MODELOS	44
4. UNA MIRADA AL SECTOR AGRÍCOLA.....	47
4.1. CADENA DE SUMINISTROS COLABORATIVAS EN EL SECTOR AGRÍCOLA.....	47
4.2 CASOS DE ESTUDIO COLABORATIVOS EN EL SECTOR AGRÍCOLA.....	53
4.3. CADENAS DE SUMINISTROS COLABORATIVAS SECTOR AGRÍCOLA EN COLOMBIA.....	60
4.4 MODELO COLABORATIVO PROPUESTO PARA EL SECTOR AGRÍCOLA COLOMBIANO	67
5. CONCLUSIONES.....	78
6. BIBLIOGRAFIA.....	81
7. ANEXOS	88

TABLA DE CONTENIDO FIGURAS

Figura 1: Variación Porcentual del PIB entre Julio y Septiembre de 2013	9
Figura 2. Marco General de una cadena de suministros colaborativa.....	25
Figura 3. Principales Ventajas de una Cadena de Suministros Colaborativa	26
Figura 4. Modelo SCOR	27
Figura 5. Diagrama Top del Modelo CPFR.....	33
Figura 6. Modelo CPFR: Tareas de Colaboración.....	35
Figura 7. Modelo de una cadena de suministros colaborativa VMI.....	38
Figura 8. Cadena de Suministros Sector Agrícola en la Actualidad.....	50
Figura 9. Marco conceptual de las cadenas de suministros colaborativas del sector agrícola	51
Figura 10. Cadena de suministros del sector agrícola en Colombia	64
Figura 11. Modelo ACSCM.....	73

TABLA DE CONTENIDO TABLAS

Tabla 1. Comparación de modelos de cadena de suministro colaborativa.....	44
Tabla 2 Comparación de modelos de cadena de suministro colaborativa incluyendo el modelo ACSCM.....	75

RESUMEN

Actualmente y en razón al mercado globalizado la competencia nacional e internacional, aunada a las exigencias de clientes preocupados por la calidad, la innovación, el servicio y la rapidez de respuesta, la eficiencia en la cadena de abastecimiento se hace necesaria e imprescindible. Por consiguiente las empresas se ven abocadas a la imperativa necesidad de contar con una cadena de abastecimiento colaborativa. El término “cadena de suministros colaborativa” se ha convertido en uno de los más conocidos y por supuesto, utilizado en grandes sectores de la economía a nivel mundial. Básicamente consiste en la unión de esfuerzos, técnicas, tácticas y estrategias entre los distintos actores que intervienen en la cadena de suministros tanto a nivel vertical y horizontal, con el fin de optimizar la eficacia y rapidez en la misma. El sector en el que se ha utilizado desde hace unos cuantos años es, precisamente, el agrícola, cuya experiencia y beneficios han sido objeto de detenido análisis. No obstante lo anterior, en Colombia es un sistema poco conocido y por supuesto de escasa y casi que de ninguna aplicabilidad en el sector primario (agrícola) base de la economía, dada nuestra indiscutible vocación agrícola.

La pretensión del presente trabajo de investigación es proyectar un marco de referencia sobre las cadenas de suministros colaborativas, sus generalidades, características, ventajas, desventajas y su posible aplicabilidad en el sector agrícola colombiano y por consiguiente, brindar las herramientas necesarias para evaluar el beneficio de este novedoso modelo de cadena logística.

Para su realización acudimos a información foránea extraída de varias fuentes de investigación y desde luego, a la escasa literatura y experiencia que sobre el tema existe en Colombia para concluir en la proposición de un modelo aplicable a nuestro sector agrícola, apoyada en los modelos colaborativos existentes en el mundo tales como el SCOR (Supply Chain Operations Reference Model), el CPFR (Collaborative, Planning, Forecasting & Replenishment), el VMI (Vendor Managed

Inventory), el Co-Operate y el EPOS (Electronic Point of Sales), todos ellos por sus siglas en inglés.

Palabras claves: *cadena de suministros colaborativa, efecto Bullwhip, modelo SCOR, modelo CPFR, modelo VMI, modelo EPOS, modelo Co-Operate, modelo ACSCM competencia cadena de suministros, cadenas de suministros en el sector agrícola.*

ABSTRACT

Today, given the global market, major national and international competitions, and the new demands of customers more concerned about quality, innovation and service, efficient supply chain is highly necessary and essential. This is where companies face the need to have a collaborative supply chain. The term collaborative supply chain has become over recent years one of the most coined, used and implemented in large sectors of the economy worldwide, and basically consists of the union of efforts, techniques, tactics and strategies between the different actors involved in a supply chain vertically or horizontally speaking, in order to improve efficiency and effectiveness in the same. One of the sectors in which have been applied for several years, is the agro sector whose benefits, experiences and main disadvantages have been studied over the years. In Colombia, there not enough studies regarding this new logistics term, especially its applicability in the primary basis of the national economy.

This research work aims to give the reader a framework of collaborative supply chains, their generalities, characteristics, advantages, disadvantages and applicability thereof in the agro sector in Colombia; so it provides the necessary tools to evaluate the benefits of this new model of supply chain in this sector. For its realization, an exhaustive investigation was done in relation to this new logistics collaborative model, the characteristics of the agricultural supply chain sector today in the world and in Colombia, to finally concluded with a proposed model for the agro sector for the country whose characteristics are based on different

collaborative models existing in the world. These models studied in this investigation are the SCOR (Supply Chain Operations Reference Model) model, the CPFR (Collaborative, Planning, Forecasting & Replenishment) model, the VMI (Vendor Managed Inventory) model, the Co-Operate model and the EPOS (Electronic Point of Sales) model.

Key Words: *collaborative supply chain, Bullwhip effect, SCOR model, CPFR model, VMI model, EPOS model, Co-Operate model, ACSCM model, competitiveness in supply chains, agro sector supply chain*

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Enunciado

En el mundo contemporáneo el significado del término Globalización no es extraño para nadie. Según Mateus y Brassat (2002) el fenómeno de la globalización surge en el siglo XX y ha sido el que mayor interdependencia y competitividad ha generado a nivel mundial y el que mayor impacto ha causado en el sector económico, social, cultural, tecnológico y político entre las naciones. Día tras día las barreras económicas, las limitaciones y las fronteras se han reducido, lo que ha permitido que los mercados sean cada vez más amplios, exigentes y diversos. No obstante, al aumentar el tamaño del mercado nuevos competidores entran en juego con novedosos productos para satisfacer el capricho y demandas de las jóvenes generaciones. Sin embargo, este crecimiento no siempre ha traído mayores y mejores ingresos para todos los sectores de la economía; para algunos los márgenes de rentabilidad se han reducido como respuesta a la competencia altamente exigente. Para disminuir las barreras comerciales entre los países se firman acuerdos comerciales llamados Tratados de Libre Comercio en virtud de los cuales establecen “reglas de juego” sobre las cuales basan los intercambios de productos y/o servicios a partir de fechas predeterminadas, sobre precisos periodos de tiempo con gradual aplicación y cuyo principal objetivo es disminuir gravámenes arancelarios y así fomentar el comercio entre los suscriptores.

Durante el primer año de vigencia del Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos y Colombia y según cifras reproducidas por el periodo El Tiempo (2013), entre mayo de 2012 y marzo de 2013, nuestras importaciones desde este país se incrementaron un 13,6%, mientras que y por el contrario, las exportaciones hacia el mismo país se efectuaron a la escasa tasa del 3.3%, hecho que refleja una negativa afectación a nuestra la balanza comercial.

Durante el año 2012 y respecto al sector agrícola nacional la importación de productos agropecuarios y agroindustriales subieron un 1.7% a consecuencia del aumento de cerca del 16% de productos provenientes del Canadá; a contrario sensu, los traídos de Estados Unidos disminuyeron al 7%. Fenómeno contrario ocurrió durante el primer semestre de 2013, toda vez que las importaciones del Canadá disminuyeron y las de Estados Unidos prácticamente se duplicaron, con un aumento de apenas 0.4% de acuerdo a las cifras del Ministerio de Comercio y del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), publicadas en agosto de 2013 por el periódico Portafolio, datos estos que a su vez corresponden a un corto periodo de tiempo de haber entrado en vigencia el tratado comercial con el país angloamericano.

El marco de referencia expuesto pone en evidencia que en países como Colombia, cuyo sustento de crecimiento económico está tímidamente basado en sectores primarios como el agrícola, nuevas estrategias de crecimiento y supervivencia se hacen necesarias a fin de impulsar el ritmo de crecimiento económico del país y lograr así hacer frente a la creciente entrada de competidores internacionales que, en virtud a la apertura económica, están llegando al mercado nacional.

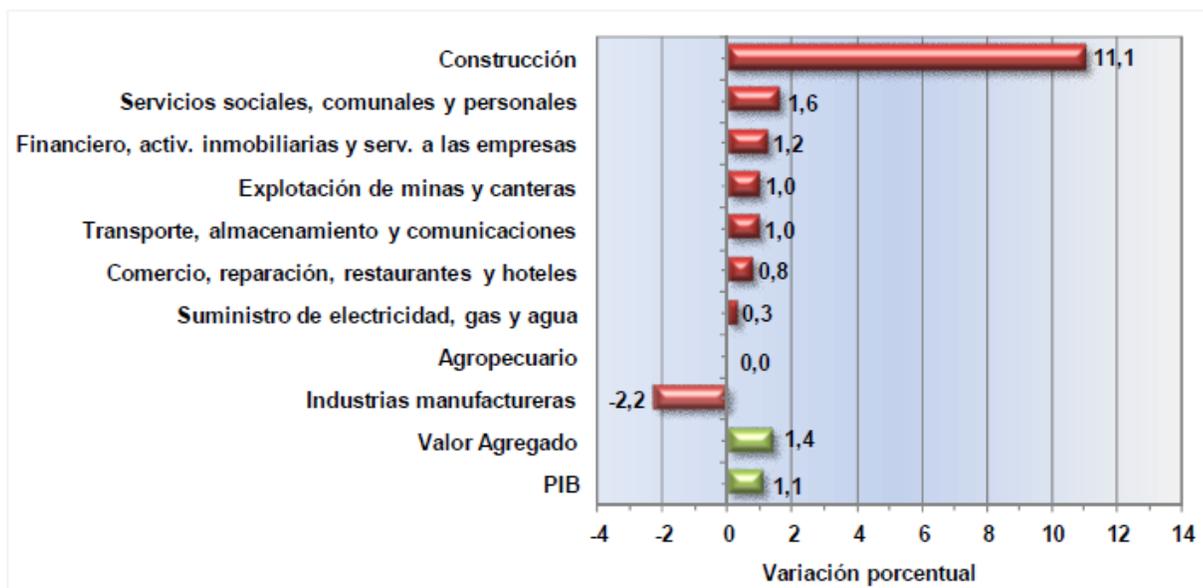
A pesar de que en los últimos años el sustento del sector agrícola ha permanecido de alguna manera estable en su aporte al Producto Interno Bruto (PIB) que ha permitido el aumento en el sector industrial y de servicios (ver figura 1), al no contar el país con estrategias que promuevan la investigación y logren llegar a una sociedad de conocimiento (Peter Drucker, 1969), que caracteriza la sociedad del siglo actual, nuestro sistema de producción debe propender por aprovechar al máximo la vocación agropecuaria con que se cuenta, a fin de promover el crecimiento y el sustento de este importante sector de la economía que, entre otras cosas, está subutilizado, viabilizando así la generación de mejores márgenes de rentabilidad, desde luego que aparejada con la innovación. Sin lugar a dudas, Colombia cuenta con ilimitados recursos naturales, amén de su privilegiada

situación geográfica tropical que permite la continua producción agrícola, bondades respecto de las cuales el país no ha sabido sacar el mejor provecho.

En efecto, según la agencia de noticias de la Universidad Nacional de Colombia publicadas el 1 de Agosto del 2013 acerca del uso de los suelos colombianos, de los 114,17 millones hectáreas con las que cuenta en su haber, para el año 2010 solamente explotaba 4.9 millones de hectáreas en cultivos; 38,5 en actividades ganaderas y, 350 mil en otras actividades agrícolas, según datos además retomados del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Sostenible (MADS), lo que demuestra la subutilización de gran parte de las hectáreas aptas para el sector agrícola, aunque y como lo destaca la Universidad en su estudio, otras están sobre explotadas y por consiguiente, fatigan su capacidad natural.

Figura 1: Variación Porcentual del PIB entre Julio y Septiembre de 2013

Variación porcentual trimestral del PIB por grandes ramas de actividad económica 2013 - III / 2013 - II



Fuente: Dane-Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales. Producto Interno Bruto. Tercer Trimestre de 2013. Base 2005. Diciembre 19 de 2013. Como se puede observar en la gráfica,, según el Departamento Administrativo Nacional de estadística (DANE), el sector agrícola no presentó variación porcentual de crecimiento ni decrecimiento en el tercer trimestre del 2013 con respecto al mismo periodo del 2012, en cambio, sectores de servicios como el financiero, de actividades inmobiliarias y la construcción si lo hicieron.

En torno al tema de subutilización del suelo colombiano se han publicado múltiples estudios, como el de la Universidad Nacional de Colombia, estudios respecto de los cuales se puede concluir que a pesar de lo primario del sector agrícola y del tipo de productos que el mismo maneja (perecederos en corto tiempo), en términos de utilización de suelos y de ingresos operacionales el país no ha sabido obtener el mejor provecho. Al momento en que se supere esta falencia, ipso facto se convertirá en un factor de vital sostenibilidad económica para el país.

Así por ejemplo, a finales del año 2011 los ingresos operacionales del sector agropecuario se estimaron en un 9%, cifra está aún muy baja. Desde luego que si contrastamos este porcentaje con los nulos y casi inexistentes ingresos operacionales de anteriores años caeríamos en el absurdo de considerar como positivo este pobrísimo incremento. (Superintendencia de Sociedades – 2012). En este orden de ideas es insoslayable y por demás imperativo implementar novedosas estrategias que redunden en la eficaz competitividad del sector agrícola colombiano, estrategias que ineludiblemente gravitan en torno a los conceptos de logística y de mercado cuyos beneficios a nivel mundial son más que evidentes toda vez que el resultado se refleja en mayor valor del producto y por supuesto, mejora los márgenes de utilidad en el mercado global.

La efectividad de la logística moderna también está muy soportada en la colaboración entre las partes de la cadena de suministros tanto en el sector académico como para el empresarial, sistema muy destacado hoy por hoy en las economías desarrolladas (Kurtulus, Ulku, y Toktay, 2012).

La pretensión de esta investigación está enfocada hacia la evaluación de las ventajas y posibles aplicaciones de este moderno concepto logístico en un sector de la economía colombiana, básicamente en la actividad agrícola. De tal forma que el sector agroindustrial lo dejamos de lado dado que su alcance no pretende llegar hasta la transformación de los recursos, sino a los recursos mismos.

Por consiguiente, partimos del análisis de todo lo que abarca este nuevo concepto, cómo funciona actualmente la cadena de abastecimiento en el agro colombiano y cómo se podría sacar mejor provecho de la cadena de abastecimiento colaborativa en este sector y así, competir en mejores condiciones en los mercados internacionales.

En este orden de ideas, el presente trabajo de investigación busca despejar el siguiente y concreto interrogante: ¿Qué modelo de esquema colaborativo entre actores es el más adecuado para optimizar la cadena de suministro del sector agrícola colombiano? Paralelamente a lo anterior, es también indispensable encontrar respuesta a los siguientes cuestionamientos:

1. ¿Cuáles son las generalidades que componen una cadena de suministros colaborativa, sus ventajas y desventajas?
2. ¿En qué sectores de la economía es aplicable este concepto de la logística moderna? ¿Cuáles son las aplicabilidades en el sector agrícola?
3. ¿Cómo se vería impactada la competitividad del país a nivel del sector agro con la puesta en marcha de un esquema colaborativo?

1.2 Objetivos de Estudio

Al finalizar el presente trabajo de investigación, se espera que los siguientes objetivos sean cumplidos a cabalidad.

1.2.1 Objetivo General

Proponer un modelo para la aplicación de esquemas colaborativos entre actores de la cadena de suministro del sector agrícola colombiano.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Analizar los modelos y/o metodologías existentes en la literatura académica en torno a las cadenas de abastecimiento colaborativas.

- Caracterizar la cadena de abastecimiento del sector agrícola en la actualidad con el fin de identificar los elementos principales y los actores clave para el propuesta de un modelo colaborativo.
- Proponer un modelo de cadena de abastecimiento adecuado para el sector agrícola con el fin de validar su posible aplicabilidad en el sector.

1.3 Justificación y Delimitación

La presente investigación se realiza primero como respuesta teórica y metodológica a una necesidad de incentivar la mejora en la competitividad de uno de los sectores base del crecimiento económico del país, el sector agrícola, ya que, a pesar que el sector no ha variado en gran medida positivamente su participación en el Producto Interno Bruto (PIB) del país, aún sigue siendo uno de los más importantes y de mayor aporte a la economía y al desarrollo social del país. Segundo como una base que puede aportar grandes herramientas de económicas a este sector que se ha visto gravemente afectado en muchos países a medida que nuevas reglas de comercio internacional entran en juego y a las cuales Colombia no ha sido ajena. Con la entrada en vigencia de los tratados de libre comercio en el país, como el firmado recientemente con Corea y Estados Unidos, ya las consecuencias se han hecho notorias en este sector, lo que puede desencadenar grandes crisis no solo en la economía del país sino a nivel social y político.

Por otro lado cabe mencionar que el alcance se limita al sector agrícola colombiano en general por las razones anteriormente expuestas y no abarca un sector en particular dentro del mismo debido a la poca aplicabilidad que se existe en la actualidad a nivel mundial de los conceptos logísticos modernos. Para ello se cuenta con el apoyo de múltiples personas dedicadas al sector agrícola y a los conocimientos, estudios y resultados obtenidos en países más desarrollados que Colombia.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

A inicios del siglo XX se empezó a evidenciar un mundo más abierto, interdependiente y competitivo entre las naciones y es aquí cuando entra en juego el concepto de *globalización*. Este proceso ha permitido un mayor crecimiento y consolidación económica de las naciones, fuertemente impactado por el aumento en la inversión y el intercambio internacional de bienes y servicios (Lerma, 2000) a nivel social, político, cultural, tecnológico y económico.

Al ser un mundo cada vez más global los mercados se hacen cada vez más amplios y por supuesto nuevos competidores entran al escenario formulando novedosas necesidades o presentando nuevos productos aparejados con mayores demandas lo que ha impuesto la necesidad de que las empresas desarrollen ágiles y eficaces mecanismos que les permita ser más competitivas y sobrevivir en este teatro universal (Lerma, 2000).

Por supuesto que Colombia no es ajena a este fenómeno global con el ítem que es un país en vía de desarrollo que, además, el soporte económico descansa en gran medida en el sector primario o agrícola, de tal suerte que requiere un ingente esfuerzo enfocado hacia la innovación que marque la diferencia frente a sus competidores agrícolas, implementando estrategias de manejo que optimicen la cadena de suministros.

La manipulación de productos perecederos, muchos de ellos de corto tiempo y además de frágil resistencia, necesariamente exige que la cadena de suministros sea rápida, eficiente y eficaz, condiciones que implican lograr los objetivos propuestos preservando la calidad del producto y suministrándolo al destinatario final en el menor tiempo posible

La distribución de productos bajo un esquema colaborativo no es tarea fácil pero tampoco imposible, pues de lo que se trata es, precisamente, explotar sus ventajas al interior de un vital sector de nuestra economía.

La clave dentro de esta novedosa concepción logística, base de esta investigación, es aproximarnos a una definición lo más acertada posible respecto de la colaboración en una cadena de suministro. En este orden de ideas, según Montoya-Torres y Ortiz-Vargas (2014), colaborar es el acto de gestionar interdependencias entre distintas actividades desempeñadas para alcanzar un objetivo. En las cadenas de distribución esta colaboración se logra a través de la coordinación y cooperación entre los actores con el fin de lograr disminuir los efectos de la variabilidad en la demanda en sus sistemas productivos, hacer más eficiente el uso limitado de los recursos y lograr adquirir el conocimiento necesario de clientes y proveedores con el fin de lograr integrar y coordinar la producción y el flujo de la información (Montoya-Torres y Ortiz-Vargas, 2014). Así también, los autores hacen referencia a la definición de Wright & Sridharan (2002) acerca de la colaboración en las cadenas logísticas, quienes la ven como el acto apropiado de combinar (relacionar, armonizar, ajustar, alinear) un número de objetos (acciones, objetivos, decisiones, información, conocimiento, fondos) con el fin de alcanzar un objetivo en cadena.

Para el propósito de la presente investigación se toman como base las definiciones anteriormente citadas para atrevernos a rediseñar el concepto de colaboración como: el acto de coordinación y cooperación de actividades, acciones, objetivos, decisiones, información, conocimientos y fondos de los distintos actores que interactúan en una cadena de suministros, con el fin de lograr un objetivo en conjunto que logre disminuir el efecto de variabilidad de la demanda en los sistemas productivos, los altos costos, los niveles altos de inventarios y mejorar los tiempos de órdenes, el servicio y las ventajas competitivas de los mismos en el mercado.

El efecto de la variabilidad de la demanda mencionado anteriormente, hace referencia al denominado efecto *Látigo* o *Bullwhip*. Según Campuzano Bolarin, Martínez Caro, y Ros McDonell (2010) una cadena de suministros colaborativa tiene sus bases en este efecto, el cual nos indica la amplificación de la variación

en la demanda de productos producida por la combinación de tres elementos: la lotificación de pedidos, la fluctuación de los precios de los productos, y el racionamiento y escasez de los productos terminados. En la medida en que se genere desconfianza entre cualquiera de los miembros de la cadena de suministros, el efecto bullwhip se hace mayor y genera que problemas de gestión empiecen a ser evidentes lo que negativamente repercute dentro de cualquier organización. En el Sector agrícola esta desconfianza se genera por ejemplo con la variación de precios o en la escasez de productos, lo que genera que los empresarios tomen decisiones gerenciales sobre excesos o déficit de inventarios, tiempos de suministros elevados, entre otros, decisiones estratégicas que pueden marcar la diferencia en un sector donde los productos son perecederos y donde la innovación se hace cada día más necesaria para sobrevivir en el mercado y mantener márgenes de utilidad aceptables.

Existen dos tipos de estructura de métodos que permiten disminuir el riesgo de esta variación en la demanda y que para el sector de este estudio ambos representan una oportunidad.

Por un lado se tiene la EPOS (Electronic Point of Sales) y por otro el VMI (Vendor Management Inventory), ambas estructuras basadas en dos estrategias de cadena de suministros colaborativa: la Reducida y la E-shopping. La estrategia reducida como su nombre lo indica permite eliminar ciertos actores de la cadena con el fin de agilizar tiempos totales y el reabastecimiento. El E-shopping por otro lado permite que a través de la venta electrónica solo se relacionen dos actores: fabricante y consumidor final (Fontalvo Herrera y Morelos Gómez, 2013).

Ambas estrategias colaborativas anteriormente expuestas permiten que los actores involucrados obtengan el mayor beneficio posible, lo que aumenta las ganancias, disminuye los riesgos de variabilidad de la demanda y cumplen con el objetivo final: satisfacer un cliente. Este tipo de estrategias trae consigo grandes retos para los gerentes de hoy, quienes deben expandir su visión y su dirección en las organizaciones, cualquiera que esta sea, y entender que hoy por hoy la

competencia no se genera entre empresas sino entra la misma cadena de suministros.

Con el fin de poder medir los impactos que la variación en la demanda (Bullwhip) puede traer consigo y así poder tomar decisiones en tiempo y forma, y con el fin de poder ayudar en esta cadena colaborativa, se han creado diversos modelos que permiten a su vez la simulación, lo que facilita la toma de decisiones, y éstas a su vez se hacen más asertivas. Dentro de estos modelos se encuentran: el modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference Model), el modelo CPFR (Collaborative, Planning, Forecasting & Replenishment), el modelo VMI (Vendor Management Inventory), Modelo CO-Operate, entre otros (Campuzano Bolarin, Martínez Caro, y Ros McDonell, 2010).

Estos modelos de colaboración en las cadenas de suministros significan, según Montoya-Torres y Ortiz-Vargas (2014) establecer relaciones de largo plazo, ajustar y alinear acciones, objetivos, decisiones y compartir información, con el fin de minimizar costos, reducir niveles de inventario, desarrollar nuevos productos, y cumplir con los pedidos y el tiempo y precio adecuados. No obstante, como lo menciona Lowe y Preckel (2004), el sector agrícola está caracterizado por un tiempo de cumplimiento largo combinado con incertidumbres en la demanda y el abastecimiento lo que permite que sus márgenes sean menores a los de cualquier otro sector.

A pesar de ser un concepto de la logística moderna que ha permitido mejorar los niveles de servicios y las rentabilidades en países desarrollados, las cadenas de suministros colaborativas es algo novedoso en Colombia y cuyas ventajas y/o desventajas aún son poco estudiadas para sectores como el agrícola. No obstante, actualmente ya se encuentran en el mercado compañías logísticas dedicadas al estudio e implementación de este concepto para cualquier tipo de negocio, ya que, como lo afirma Christopher (2000), hoy en día ya no son las empresas quienes compiten sino las cadenas de suministros, lo que comprueba la

necesidad de contar con una cadena eficiente y eficaz que permita que el cliente repita la compra de los servicios o productos (Álvarez, Díaz y Larrinaga, 2011).

En conclusión, como se puede observar, es múltiple la información con la que se cuenta hoy acerca de las cadenas de suministros colaborativos, múltiples los estudios y múltiples las conclusiones; no obstante, alrededor del mismo concepto aplicado al sector agrícola es poca la información que se tiene. Es por ello que la presente investigación se formula como herramienta que permite analizar las generalidades, aplicabilidades, ventajas y/o desventajas de este nuevo concepto logístico en el sector agrícola con el fin de poder contribuir a un mejor desarrollo del mismo, y así poder generar bases que permitan en un determinado caso mejorar los márgenes de rentabilidad del sector y por ende mejorar la competitividad de nuestro país, ad portas de una mayor apertura económica **global**.

2.2. El efecto Bullwhip

Con el fin de ahondar en los nuevos sistemas de cadenas de abastecimiento colaborativas, es necesario iniciar por uno de los conceptos base de este sistema, anteriormente mencionados: el efecto látigo o más conocido como *bullwhip* de la demanda. Este efecto ocurre cuando la variación e incertidumbre de la demanda se amplifica a lo largo de una cadena de abastecimiento, causando efectos de ineficiencia a lo largo de toda la cadena lo que genera una variación en los tamaños de lotes e inventarios generando así pérdidas o sobre costos por falta de oferta o por exceso de la misma. (Lee, Padmanabhan y Whang, 1997).

El término bullwhip es un fenómeno denominado así por uno de los líderes mundiales de manufactura Procter & Gamble (P&G) al percatarse de gran variabilidad de órdenes a lo largo de la cadena de uno de sus productos vendidos en las tiendas de minoristas: los pañales Pampers. Así mismo se dieron cuenta que dicha variabilidad aumentaba a medida que se escalaba en la cadena. (Lee, Padmanabhan y Whang, 1997).

Según McLaren, Head y Yuan (2002), existen 4 causas básicas sobre las cuales yace esta variación en la demanda:

1. La actualización constante de la proyección de demanda: los constantes cambios evidenciados en la demanda de un determinado producto/servicio conlleva a una actualización frecuente de los presupuestos de órdenes, ventas, gastos y costos. Esta actualización frecuente puede generar sobre o bajos pedidos que afectan a todos los miembros de la cadena de suministro. Para minimizar esta causa es necesario contar con información de la demanda del consumidor final en tiempo real a lo largo de toda la cadena y debe fluir desde abajo hacia arriba de la misma, con el fin que todos sus miembros estén al tanto de las órdenes a preparar y no generar sobre costos por inventarios. De igual manera, el generar un único presupuesto de ventas para toda la cadena resultaría de utilidad para minimizar los efectos de variabilidad de la demanda.
2. Orden de procesamiento por lotes: como lo mencionan los autores en su artículo, las compañías de hoy suelen acumular varias órdenes de pedidos de sus clientes (demanda) antes de realizar una orden a sus proveedores, con el fin de disminuir costos fijos y mejorar los sistemas de distribución. Este hecho causa que se acumulen pedidos más grandes que la demanda final misma. Esta variabilidad en pedidos realizados a proveedores se podría disminuir si la información de la demanda es conocida a lo largo de toda la cadena de suministros para reducir el tamaño de lotes de pedidos y mejorar la frecuencia de los mismos.
3. Fluctuación en precios: la variabilidad de la demanda también se afectada por el efecto de fluctuación en los precios. A menor precio mayor cantidad de productos comprara el consumidor final y viceversa. Una forma de minimizar este efecto, según McLaren, Head y Yuan (2002), es a través de la estabilización de precios y disminución de promociones.

4. El juego del racionamiento y la escasez: según McLaren, Head y Yuan (2002), cuando la demanda excede la oferta, el proveedor raciona el producto a su consumidor. Cuando el consumidor se percata de ello, tiende a ordenar más de lo que realmente necesita, y viceversa, cuando no existe escases de producto, las ordenes desaparecen. Una forma, según los autores, de minimizar este efecto causado por los consumidores es el de introducir distintos métodos de escases basados en ventas pasadas y no en ordenes puestas por los consumidores.

Con el fin de contrarrestar estas causas, las compañías han optado por implementar mecanismos que permitan una mejor colaboración y un mejor control a lo largo de la cadena que disminuya los efectos de la demanda. Todos estos mecanismos están basados en compartir información, en la alineación de canales de distribución, y en la eficiencia operativa. Estos mecanismos permiten entre otra cosas, que la información fluya a lo largo de toda la cadena en tiempo real, se coordinen temas relacionados con precios, transporte, planeación de inventario y mejoramiento de desempeño. (Lee, Padmanabhan y Whang, 1997).

En la medida en que se genere desconfianza entre cualquiera de los miembros de la cadena de suministros, el efecto bullwhip se hace mayor y genera que problemas de gestión se empiecen a hacer evidentes, lo que repercute negativamente dentro de cualquier organización.

En conclusión se puede decir que esta variación o bullwhip de la demanda es un efecto que puede llegar a ser innato de toda cadena de suministros; no obstante, existen herramientas y/o estrategias creadas a través de los años por expertos en la materia que permiten disminuir sus consecuencias.

3. SISTEMAS DE CADENA DE SUMINISTROS COLABORATIVAS

Este capítulo está dedicado al análisis y caracterización de los diferentes modelos existentes en la literatura sobre cadenas logísticas colaborativas. Partiendo de una descripción de la importancia de las estructuras de colaboración en la cadena de suministros, seguidamente se presentan los elementos principales de los modelos más comunes y más empleados en la práctica empresarial: SCOR, CPFR, VMI, CO-Operate y EPOS. Al final del capítulo se realiza una síntesis comparativa de estos modelos con miras a analizar su pertinencia para el sector agrícola colombiano.

3.1 Introducción

La gerencia de una cadena de suministro se puede entender como un sistema total cuyo objetivo consiste en gestionar el flujo de información, materiales, y servicios con el fin de cumplir y satisfacer a cabalidad la demanda de un cliente (Chase, 1998). Con este fin son múltiples los retos a los cuales se puede enfrentar una gerencia con el fin de sacar el mejor provecho posible del sistema, y en la medida que sean afrontados como deben ser son múltiples los beneficios que se pueden obtener de una buena gestión en la cadena. Sin embargo, actualmente los gerentes se enfocan más en obtener beneficios financieros y rentables de sus operaciones internas más que de sus relaciones con sus socios externos de la cadena (Li y Wang, 2006). Es por esto que varios de ellos prefieren seguir enfocados hacia un sistema de suministro tradicional que enfrentarse a lo desconocido y novedoso como una cadena de suministro colaborativa. Adicionalmente, tal y como lo mencionan Li y Wang (2006) en su artículo, a pesar que una buena gestión de la cadena de suministro permite un mejor desempeño del sistema como un todo, no es el fin de todos sus actores establecer relaciones de colaboración con entidades con las cuales no existe la confianza suficiente para confiar el flujo de información necesaria para sacar el mejor provecho del

mismo. Cada entidad tiene entonces sus propios objetivos y finalidades y es por ello que llegar a una colaboración se hace difícil. Es esta confianza la que no permite en economías de desarrollo como la nuestra avanzar en un término moderno y del cual otros países han logrado los mejores resultados posibles de sus relaciones: la colaboración entre todos los miembros de la cadena, y en la medida en que no se genere la confianza los beneficios que puedan surgir de una cadena de suministro colaborativa no serán del todo visibles.

Según observó Forrester (1961), en una cadena de suministro tradicional cualquier cambio en el patrón de la demanda de un cliente implicaba un cambio mayor y más amplio en todos los procesos que fluyen en una cadena de suministro como la producción, la distribución y el aprovisionamiento, lo que generaba una amplificación en el número de órdenes generadas (Campuzano Bolarin, Martínez Caro y Ros McDonell, 2010). Esta amplificación impacta no solo a la parte productora dentro de la cadena sino también a quien distribuye, a quien transporta, a quien almacena y todo aquel que esté involucrado desde que se produce el producto/servicio hasta que es entregado al consumidor final. Es por ello que es objetivo común de todos los miembros o entidades económicas implicadas dentro de una determinada cadena de suministros minimizar lo más que sea posible esta amplificación y sus efectos para la organización. No obstante, y a pesar de ser un objetivo común, todos los actores tienden a ser individualistas a la hora de conseguir satisfacer su demanda al menor costo y con la mejor rentabilidad. Las empresas deben entonces procurar un mecanismo que les permita alinear los objetivos individuales de cada uno de los miembros de la cadena y coordinarlos de tal manera que las decisiones y las actividades desarrolladas a través del sistema optimicen el desempeño del mismo y permitan hacer frente la continua variación del mercado y por ende de las demandas. Día a día son nuevas las necesidades que se crean, nuevos los actores y nuevos y más actores en la cadena, lo que puede aumentar costos y disminuir rentabilidades. Uno de estos mecanismos de la actualidad es el de la colaboración en la cadena

de suministros. Pese a las grandes ventajas que este mecanismo ha mostrado en otras economías, debe ser desarrollado con extremo cuidado y planeación, ya que las consecuencias de una mala implementación pueden llegar a ser nefastas para el negocio.

En la actualidad, el concepto de cadena de suministro colaborativa se ha establecido como sistema gracias al cual las compañías pueden establecer relaciones de colaboración e intercambio de información tanto a nivel vertical como horizontal de la cadena, lo que permite que las empresas cuenten con herramientas que le permitan planificar mejor los inventarios y así evitar excesos que aumenten los costos. Tal y como lo expresan McLaren, Head y Yuan (2002) en su artículo, Lee (2000) estableció que al mejorar los niveles de inventarios, los efectos sobre la demanda, o efectos bullwhip se verán disminuidos y que esta integración a nivel de la cadena de suministros se logra generalmente a través de uno de los siguientes tres mecanismos:

1. Integración de la información: este mecanismo permite que a través de herramientas de tecnología e información, como los denominados EDI (Electronic Data Information), las compañías que interactúan en una cadena de suministros estén conectados en línea compartiendo información respecto a ventas, órdenes, aprovisionamientos, entre otras muchas características que conciernen a todos los actores. Esta integración permite que las compañías tengan una mejor planeación de ventas e inventarios y disminuyan los efectos bullwhip de la demanda.
2. Coordinación en procesos y recursos: a través de este mecanismo, los actores que interactúan en la cadena de suministro coordinan actividades de planeación y ejecución de procesos, de presupuestos de gastos y ventas y recursos, como por ejemplo bodegas de almacenamiento, con el fin de cumplir con una demanda dada, en menores tiempos, a menores costos y

con los más altos estándares de calidad, logrando flexibilidad ante una variabilidad en la demanda.

3. Reporte de medición de rendimientos para asegurar las cuentas: este mecanismo permite que a través de herramientas de medición de rendimiento, como los indicadores de gestión o KPI's por sus siglas en inglés, y benchmarking de los mismos frente a los de los demás actores de la cadena, las compañías logren evaluar y corregir posibles fallas en sus procesos ante una demanda cambiante, y así lograr procesos más esbeltos y mejores planeaciones a nivel de ventas y gastos y alcanzar así una ventaja competitiva.

Adicionalmente, gracias a una cadena de suministro colaborativa, se pueden desarrollar mecanismos que pueden alinear los distintos objetivos de los actores claves de la economía y coordinarlos entre sí con el fin de optimizar el desempeño del sistema.

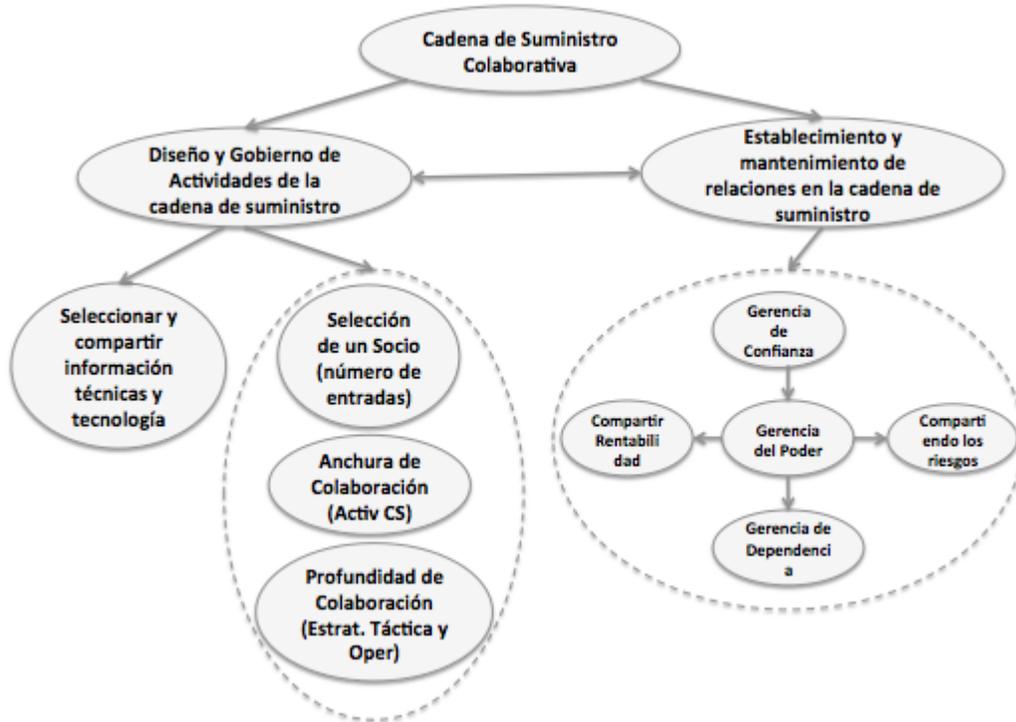
En torno a este sistema colaborativo se han creado diversas estrategias que permiten disminuir los efectos causados por la variación en la demanda. Dichas estrategias tienen sus cimientos en dos conceptos claves: el Reducido y el E-shopping. La estrategia reducida como su nombre lo indica permite eliminar ciertos actores de la cadena con el fin de agilizar tiempos totales y el reabastecimiento, lo que hace que la información sobre manejo de inventarios de acuerdo a la demanda este manejada por el vendedor y no por el distribuidor. Por otro lado, el E-shopping, permite que a través de la venta electrónica solo se relacionen dos actores: fabricante y consumidor final (Fontalvo Herrera y Morelos Gomez, 2013), eliminando así actores de la cadena que generan menores márgenes de rentabilidad y mayor incertidumbre en la demanda.

Estas estrategias han permitido que nuevos mecanismos sean creados con el fin de minimizar los efectos de la variación de la demanda en la oferta, es decir, que el efecto bullwhip sea menor, y poder tomar así decisiones más asertivas y en

menor tiempo. Dentro de estos modelos se encuentran: *el modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference Model)*, *el modelo CPFR (Collaborative, Planning, Forecasting & Replenishment)*, *el modelo VMI (Vendor Management Inventory)*, *Modelo CO-Operate* y *el EPOS (Electronic Point of Sales)*. Todos estos modelos basan sus teorías en alguno de los tres mecanismos de integración o colaboración mencionados anteriormente he ahí la importancia que cada uno de ellos pueda tener dentro del sistema de cadena de suministros. Cada uno trae consigo ventajas que se pueden ver amplificadas frente a las desventajas dependiendo si el mecanismo es el adecuado para las necesidades de la organización y de la cadena en sí, una vez los objetivos de todos sus actores logren ser alineados. Son múltiples los ejemplos que surgen de organizaciones a nivel mundial que han aplicado distintos mecanismos de colaboración y cuyos beneficios han sido altamente visibles, tal es el caso d Hewlett Packard, IBM, Dell, Procter & Gamble, Nestlé y Coca Cola (Cao y Zhang, 2011; Campuzano Bolarin, Martínez Caro y Ros McDonell, 2010).

La figura 2, tomada de Matopoulos, Vlachopoulou, Manthou y Manos (2007), ilustra el marco general de una cadena de suministros colaborativa:

Figura 2. Marco General de una cadena de suministros colaborativa



Así también, Matopoulos, Vlachopoulou, Manthou y Manos (2007) destacan en su artículo las principales ventajas de una cadena de suministros colaborativa, según se muestra en la figura 3.

Figura 3. Principales Ventajas de una Cadena de Suministros Colaborativa

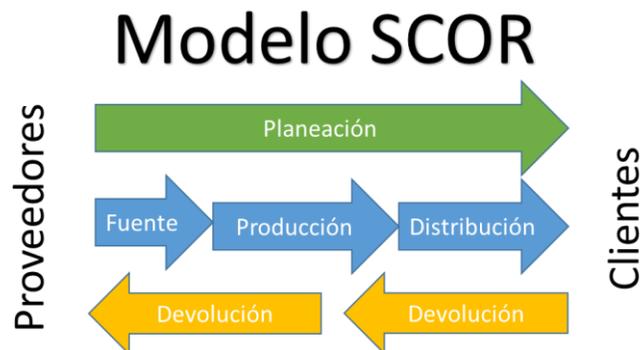
Activiades de Cadena de Suministro	Benefecios de la Colaboración
Compra	<ul style="list-style-type: none"> * Menor tiempo de búsqueda de nuevos proveedores y licitación * Gerenciamiento más fácil sobre una base de suministro más reducida * Precios más estables
Gerenciamiento de Inventario	<ul style="list-style-type: none"> * Menores inventarios en stock * Mayor utilización de activos
Diseño de producto & Desarrollo de nuevos productos	<ul style="list-style-type: none"> * Desarrollo de productos en menor tiempo * Intercambio de conocimientos & incremento de la capacidad de innovación * Mejor calidad seguida de un involucrimiento del proveedor en el desarrollo
Planeación de la Manufactura	<ul style="list-style-type: none"> * Incremento de la calidad del producto * Minimización de interrupciones en suministros
Procesamiento de Órdenes	<ul style="list-style-type: none"> * Incremento de la responsabilidad
Distribución	<ul style="list-style-type: none"> * Entregas más rápidas * Entregas flexibles
Ventas	<ul style="list-style-type: none"> * Rápido acceso a mercados * Incremento de la participación de mercado * Incremento de eventos promocionales
Gerenciamiento de la demanda	<ul style="list-style-type: none"> * Presupuestos más acertados * Resolución en común de excepciones en presupuestos
Servicio al cliente	<ul style="list-style-type: none"> * Mejora en la disponibilidad de producto * Mejoramiento de tiempos de espera

3.2 Modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference Model)

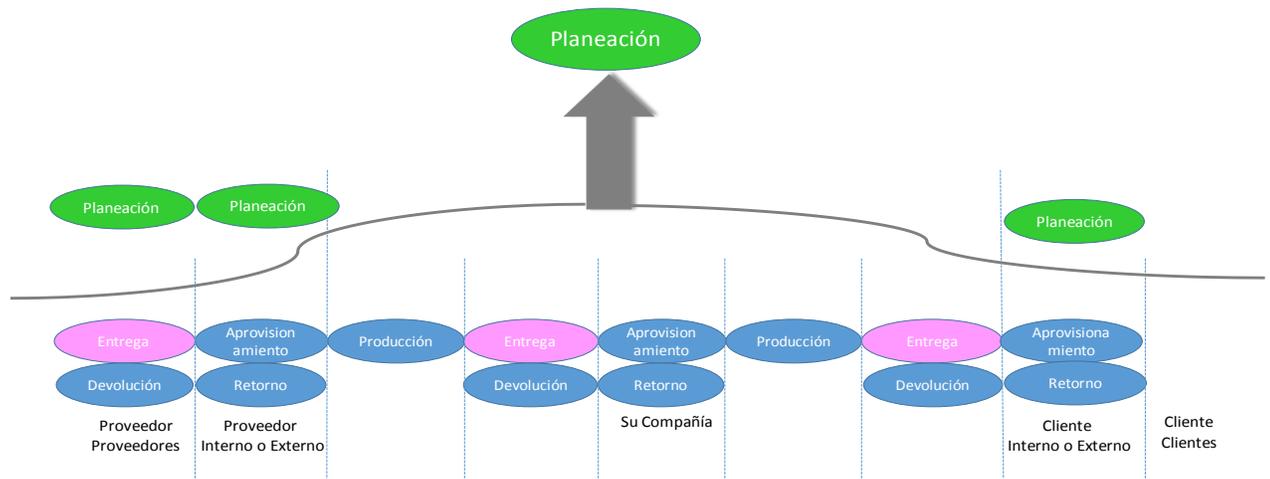
El modelo SCOR o Supply Chain Operations Reference Model por sus siglas en inglés, fue creado por el Consejo Mundial de Cadena de Suministros (Supply Chain Council) en 1966 y es una herramienta que permite representar, analizar y configurar cadenas de suministro a través de la unión de los procesos de negocio, los indicadores de gestión, las mejores prácticas, y las tecnologías en una única estructura unificada que permite apoyar la comunicación entre los distintos socios de una cadena de suministro y mejorar así la eficacia de su gestión (Calderón

Lama y Cruz Lario, 2005) . Este modelo describe todas las actividades que una empresa ejecuta mediante fases para satisfacer la demanda de los clientes teniendo en cuenta los procesos básicos de gestión cualquier organización (nivel 1): Planeación (PLAN), Fuente (SOURCE), Producción (MAKE), Distribución (DELIVER) y Devoluciones (RETURN). (Fontalvo Herrera y Morelos, 2013). Estas actividades cubren a todos los actores de las cadenas de suministros desde proveedores hasta clientes y todas las actividades involucradas con éste último. Dado que este modelo hace uso de todos los componentes básicos de cualquier proceso dentro de cualquier organización, su aplicabilidad se extiende a cualquier organización de cualquier industria.

Figura 4. Modelo SCOR



Modelo SCOR



Fuente: Tomado de <http://www.pdcahome.com/4753/desarrollar-un-modelo-de-gestion-de-cadena-de-suministro-modelo-scor>. 13 de febrero de 2014

Según el Consejo de Cadenas de Suministros, el modelo SCOR trabaja desde el punto de vista de 3 niveles de proceso o detalle:

- Nivel Superior o Tipos de Procesos: Dentro de esta etapa se analizan las bases de competencia o estrategia competitiva, se establecen los objetivos de rendimiento y se define el alcance y contenido del modelo de SCOR (Supply Chain Council, 2001). Dentro de este nivel los indicadores de gestión o KPI's por sus siglas en inglés (Key Performance Indicators) juegan un papel de vital importancia en uno o todos los niveles de proceso del nivel 1 mencionados anteriormente (planeación, aprovisionamiento, producción, distribución y devolución) (Calderón Lama y Cruz Lario, 2005).

Adicionalmente, según lo mencionan Calderón y Cruz (2005), el modelo SCOR debe estar ligado a un benchmarking a nivel de la cadena de suministro con el fin de determinar cuáles son las mejores prácticas para mejorar los procesos a través de un plan de proyecto. Esta comparación puede hacerse en una tabla de Supply Chain Scorecard a nivel de puntos de

vista externos (confiabilidad, responsabilidad, y flexibilidad) y a nivel de puntos de vista internos (costos y activos).

- Nivel de Configuración o de Categorías de Procesos: Según el Consejo de Cadena de Suministros (2001), en esta etapa se amplía el campo de trabajo y la cadena de suministros de una empresa puede ser “configurada a su gusto” en el nivel 2 desde el punto de vista de aproximadamente 24 categorías de procesos básicos. A través de esta configuración única de la cadena de suministro, las empresas pueden implementar su estrategia de operaciones. Estas categorías, según Calderón Lama y Cruz Lario (2005), se distribuyen así: 5 a Plan, 3 a Aprovisionamiento, 3 a Manufactura, 4 a Distribución, 6 a Devolución (3 de Aprovisionamiento y 3 a Distribución) y 5 a Apoyo. Las 5 primeras hacen parte de Planificación (Planning), las 16 siguientes intermedias hace parte de la Ejecución (Executing) y las últimas 5 de Apoyo (Enabling). Estas últimas, como su nombre lo indica, dan apoyo a los dos primeros grupos, preparan, preservan y controlan el flujo de información y las relaciones entre los otros procesos. (Calderón Lamas, Cruz Lario, 2005). A su vez, estas categorías mayores se pueden sub-dividir. Así las categorías de Aprovisionamiento, Manufactura y Distribución se pueden sub-dividir en Fabricación contra Almacén (Make to Stock), Fabricación bajo Pedido (Make to Order) y Diseño bajo Pedido (Engineer to Order). La categoría de Distribución, sin embargo, se puede sub-dividir a la vez en Producto de Venta al por Menor (Retail Product). Por otro lado, los Retornos se pueden sub-dividir en: Producto Defectuoso, Producto para Mantenimiento General y Reparación, y Producto en Exceso.

En este nivel del modelo, los distintos procesos de la cadena de suministros se plasman según su estado actual o AS IS (Supply Chain Council, 2001) a través de un mapa geográfico (Geographic Map) y de un diagrama de hilos o Mapa de Procesos de SCOR (Thread Diagram), para que luego de haber realizado el análisis respectivo, se establezcan las nuevas especificaciones y

la cadena de suministro se pueda reconfigurar al estado deseado o TO BE a través de las mismas ayudas visuales mencionadas anteriormente. El mapa de procesos SCOR, según el Consejo de Cadena de Suministros es usado para evaluar y entender la cadena de suministro y se puede observar en el anexo no. 1.

- Nivel de Elementos de Procesos o Descomposición de los Procesos: En este nivel del modelo SCOR, como su nombre lo indica, los procesos se descomponen y se representan a detalle en todos sus elementos. Esta representación se asemeja a un flujograma en el cual se grafica a detalle cada proceso con sus entradas, salidas, recursos, flujos de información y materiales (Calderón Lama y Cruz Lario, 2005), tiempos de proceso por actividad y tiempos de espera. Esta representación podría ayudar a analizar, por ejemplo, en qué parte del proceso se encuentran las demoras, los cuellos de botella y los despilfarros.

Adicionalmente, según Calderón Lama y Cruz Lario (2005), en este nivel del modelo se evalúa el rendimiento de cada proceso y elemento a través de unos índices o PPM por sus siglas en inglés (Process Performance Metrics).

Según el Consejo de Cadena de Suministro (Supply Chain Council), este nivel define la habilidad de una compañía para competir satisfactoriamente en el mercado escogido. Dentro de este nivel la compañía puede establecer cuáles son las mejores prácticas que pueden llegar a ser aplicables del sector o la cadena dentro de la compañía y las capacidades tecnológicas y sistemas y herramientas disponibles para apoyar dichas prácticas. Es aquí cuando la compañía puede afinar su Estrategia de Operaciones.

Pese a que en literatura común, el modelo SCOR solo es llevado a solo 3 niveles, según el Consejo de Cadena de Suministro (Supply Chain Council), existe un cuarto nivel al cual las compañías deberían llegar con el fin de

poder aplicar e implementar las mejores prácticas de gestión de la cadena de suministro y establecerlas con el fin de alcanzar una ventaja competitiva y adaptarse a las condiciones de mercado cambiantes.

Un resumen gráfico de los 4 niveles establecidos por el Consejo se pueden observar en el anexo no. 2.

3.3 Modelo CPFR (Collaborative, Planning, Forecasting & Replenishment)

El modelo de colaboración CPFR por sus siglas en inglés (Collaborative, Planning, Forecasting & Replenishment) es un mecanismo de integración de la información y coordinación de procesos y recursos con el fin de generar presupuestos de ventas y gastos más acertados. A través de este modelo comprador y vendedor trabajan juntos en una sinergia para satisfacer la demanda de un cliente final, por tanto, el sistema de producción de este modelo es un sistema PULL en el cual la demanda del cliente es la que mueve el sistema productivo.

Según Galeano y Bedoya (2012), el objetivo de CPFR es crear relaciones de colaboración entre cliente, proveedores y colaboradores internos con el fin de permitir una administración de procesos a bajo costo de inventarios y el cumplimiento de los compromisos comerciales con estrategias de mercadeo, a través de planes de negocio conjuntos entre las partes y de intercambio de información a nivel de planificación, pronósticos y reabastecimiento de materiales.

El paradigma de este modelo fue estudiado por Boone y Ganeshan en el año 2000, y según los cita Escoto, Hernández, Mula y Cruz Lario (2007), el estudio está basado en cómo este modelo mejora la forma en la cual se hacen previsiones dentro de una cadena de suministro en la cual los bienes fluyen de forma rápida ante rápidos cambios en el mercado y la demanda. Estas previsiones no dependen, según los autores, de aplicar buenas herramientas de previsión sino más del uso de diferentes procesos de negocios y transformar así una demanda

independiente que percibe algunos miembros de la cadena de suministro en una demanda dependiente.

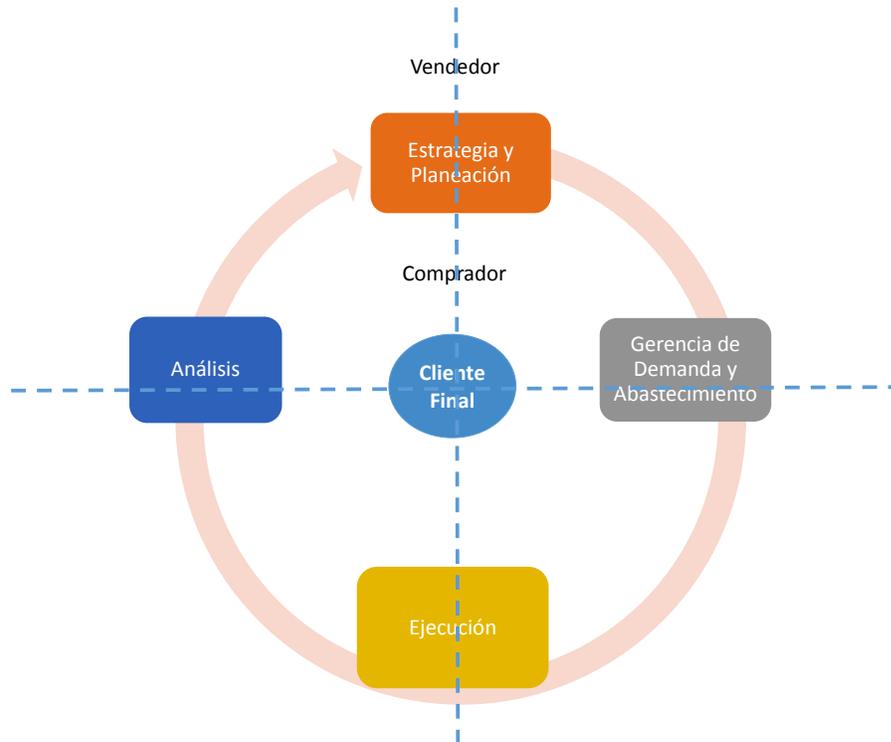
Gracias a esta colaboración y al acuerdo de compartir información entre los distintos miembros de la cadena de suministro, las compañías logran disminuir las ineficiencias operativas que emanan de la incertidumbre de la demanda al adaptar los sistemas productivos a la demanda exigente, disminuyendo así inventarios y costos, haciendo uso de información de previsión de ventas acordado entre compradores y vendedores, es decir, oferta y demanda logran encontrarse en un determinado punto, al menos lo más cercano posible. Este acuerdo en la previsión puede hacer a través de una plataforma en común entre las partes, donde cada miembro ingresa en una plantilla la previsión de ventas estipulada, y en caso de existir alguna diferencia entre las previsiones, se procederá a una discusión y a compartir información entre los gerentes con el fin de generar un solo archivo de previsión de ventas que servirá como base para tomar decisiones de producción en cuanto a cantidad (Kurtulus, Ulku y Toktay, 2012). Según estos autores, son múltiples los beneficios que trae consigo este modelo colaborativo y son múltiples los casos de éxito que se conocen de reconocidas compañías a nivel mundial que han aplicado este modelo. Sin embargo, los costos de inversión de la plataforma son altos y el lograr un común acuerdo de compartir información sobre previsión de ventas no siempre es sencillo de conseguir.

El modelo liga las mejores prácticas de ventas y marketing a la planificación de la cadena de suministros para incrementar la disponibilidad de producto inmediata sin aumentar costos de transporte o inventarios. (Álvarez, Díaz y Larrinaga, 2011).

Por otro lado, según VICS (2004), de 300 empresas que han implementado este modelo los inventarios se vieron reducidos entre un 10 y 40% a lo largo de la cadena de suministros y los productos en tiendas entre un 2 y un 8%. El marco

bajo el cual trabaja el modelo es aplicable a cualquier empresa de cualquier sector. Este marco se ilustra a continuación y muestra la interrelación que tanto compradores como vendedores tienen entorno a un cliente final que es el centro del modelo (ver figura 5).

Figura 5. Diagrama Top del Modelo CPFR



Fuente: Voluntary Interindustry Commerce Standards VICS; "Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment CPFR, an Overview". PFR Model. Top model Diagram. 2004.

Tal y como se puede observar en el diagrama anterior, el modelo CPFR parte de cuatro actividades básicas de colaboración. Según VICS (2004), cada actividad consiste en:

- Estrategia y Planeación (Strategy & Planning): Dentro de esta actividad se establecen las reglas reales para la relación de colaboración entre las partes. Esta actividad determina la combinación y colocación de los productos y desarrolla eventos de planeación para un periodo

- Demanda y Gestión de la Oferta (Demand & Supply Management): en esta actividad se proyecta la demanda del consumidor (punto de venta) así como también los requerimientos de órdenes y embarques sobre el horizonte de planeación
- Ejecución (Execution): en esta actividad es donde las órdenes son colocadas, preparadas, y entregadas. Se reciben y almacenan productos en estantes de los vendedores, se registran las ventas y se realizan pagos.
- Análisis (Analysis): esta actividad se encarga de monitorear la planeación y la ejecución bajo condiciones excepcionales. Adicionalmente agrega resultados y calcula las métricas de medida de desempeño o KPI's por sus siglas en inglés (Key Performance Indicators). Se comparten conocimientos y se ajustan los planes para resultados de mejora continua.

Tal y como lo menciona VICS (2004) en su informe, aunque las actividades parecen tener una secuencia lógica, existen empresas que pueden ejecutarlas en distinto orden en diferentes lapsos de tiempo.

Adicionalmente, VICS (2004) menciona que por cada una de estas actividades del modelo CPFR existen dos tareas, descritas en la figura 6

Figura 6. Modelo CPFR: Tareas de Colaboración



Voluntary Interindustry Commerce Standards VICS; "Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment CPFR, an Overview". CPFR Model. Tareas de Colaboración. 2004.

Según VICS (2004), dentro de cada actividad se encuentran las siguientes tareas:

- Dentro de la actividad de Planeación y Estrategia se encuentran las tareas de *Arreglos de Colaboración* en la cual se establecen los objetivos de negocio para la relación, se define el alcance de la colaboración y se asignan roles, responsabilidades, puntos de chequeo, y procesos de escalamiento; y la tarea de *Plan de Negocio conjunto* en la cual se identifican los eventos significantes que afectan la oferta y la demanda en el proceso de planeación, tales como promociones, políticas de cambio en inventario, cierre y apertura de tiendas, entre otras.
- En la actividad de Demanda y Gestión de Oferta se encuentran las tareas de *Previsión de Ventas y Planeación/Previsión de Ordenes*. La primera de ellas

consiste en la proyección de la demanda del consumidor en el punto de venta y la segunda determina la orden del producto futura y requerimientos de entrega basados en la previsión de ventas, las posiciones de los inventarios, tiempos de tránsito, entre otros factores.

- La actividad de Ejecución consiste en las tareas de *Generación de la Orden* y *Cumplimiento de la Orden*. La primera tarea se encarga de traducir las previsiones de ventas en la demanda de la compañía y la segunda es el proceso de producir, embarcar, entregar, y almacenar los productos para la compra del cliente.
- Por último dentro de la actividad de Análisis se encuentran las tareas de *Gestión de Excepciones* y *Evaluación de Desempeño*. La gestión de excepciones es aquella que se encarga del monitoreo activo de las actividades de planeación y operaciones. Y la tarea de evaluación de desempeño calcula las métricas esenciales para evaluar el cumplimiento de los objetivos de negocios, tendencias no cubiertas o desarrollar estrategias alternativas.

Es conclusión, este modelo, fuera de evaluar los procesos como lo hace el modelo SCOR, va más allá de los mismos a las estrategias operativas de la compañía y establece una relación más estrecha entre los distintos actores de la cadena de abastecimiento, y permite que la información respecto a previsión de ventas entre los mismo sea compartida y generada en consenso, lo que puede reducir costos de inventario y transporte al acortar la diferencia que pueda generarse entre oferta y demanda.

3.4 Modelo VMI (Vendor Managed Inventory)

El modelo VMI o Vendor Managed Inventory, por sus siglas inglés, hace parte de uno de los escenarios de cadena de suministros electrónicos y también incluye técnicas de colaboración entre el cliente y el proveedor. Sin embargo, aquí el cliente no es el cliente final sino el minorista o mayorista, por tanto su uso es más

limitado a compañías de este tipo ventas, así como se puede ver cuando en los 80's fue popularizado por grandes almacenes de cadena como Wal-Mart y por empresas de ventas al por mayor como Procter & Gamble. (Waller, Johson y Davis, 2001).

En este modelo, como su nombre lo indica, el inventario es manejado por el proveedor, por tanto quien determina la cantidad de compra es el proveedor y no el cliente (Campuzano, Martínez y Ros, 2009). Según estos autores, el modelo parte de la información que el cliente envía a su proveedor acerca de consumos y stock actual de los sitios a abastecer. Con base a esta información y al acuerdo de colaboración logística previamente firmado entre las partes, el proveedor realiza un análisis de la misma, teniendo en cuenta el consumo de los productos, los tiempos de suministros, posibles variaciones en la demanda, días de stock acordados con el cliente, previsiones de la demanda, planificación de promociones, entre otras, con el fin de poder decidir la cantidad de producto a reabastecer al cliente. (Campuzano, Martínez y Ros, 2009).

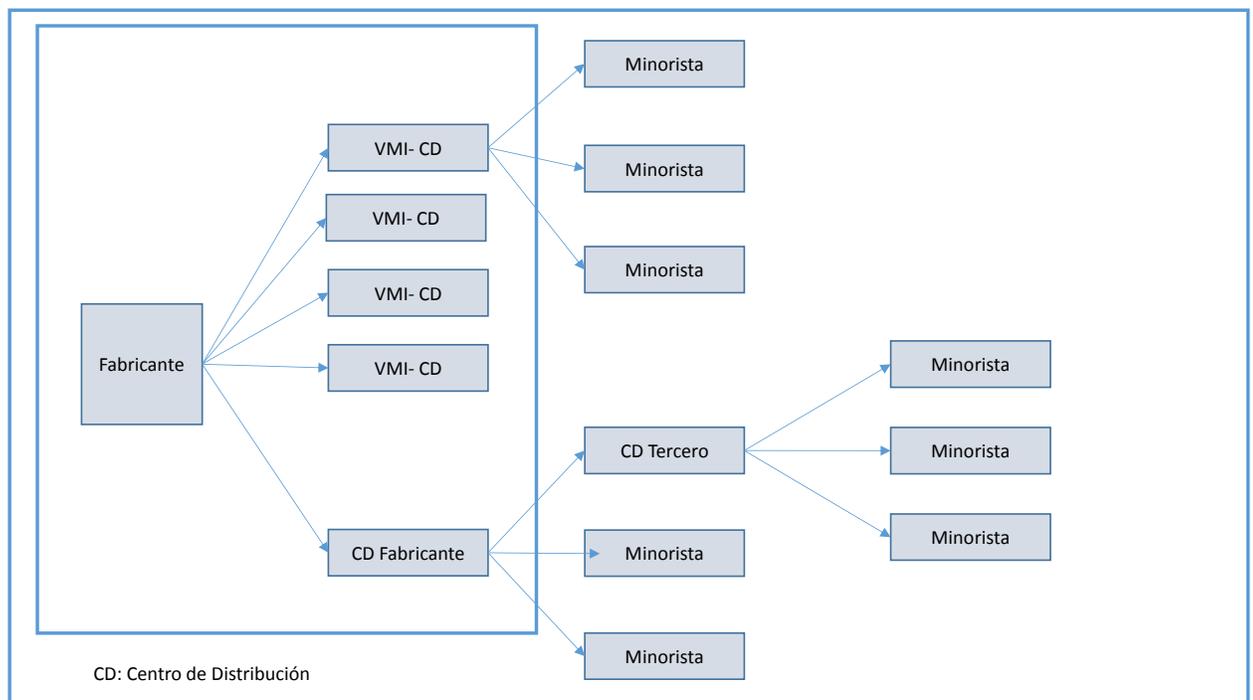
A través de este modelo se pretende disminuir la cantidad de inventario total de la cadena, por ende disminuye costos de almacenamiento, mitiga los efectos de la variación en la demanda y mejora los niveles de servicio. Este modelo evolucionaría en lo que se conoce como CPFR, mencionado en el numeral 3.3 del presente capítulo.

Este intercambio de información puede realizarse físicamente, a través de Internet o de un sistema de intercambio electrónico de datos (EDI, Electronic Data Interchange), lo cual puede acarrear tiempo y altos costos de inversión.

Según Waller, Johson y Davis (2001), los beneficios de este modelo van desde menores costos de introducción de un nuevo producto hasta menores retornos de productos al final de su ciclo de vida, alcanzado siempre un mejor nivel de servicio

para todos los clientes de la cadena desde el *retailer* o minorista o mayorista hasta el consumidor final. Cuando un consumidor entra a una tienda y no encuentra el producto deseado la venta se pierde y por ende los costos de ventas pérdidas son más altos para todos los miembros de la cadena, mientras que si por el contrario el consumidor encuentra lo que busca el servicio obtenido es el mejor para él, el vendedor y el proveedor, aumentando así los ingresos para todos los miembros de la cadena.

Figura 7. Modelo de una cadena de suministros colaborativa VMI



Fuente: Waller, Johson y Davis (2001). *Supply Chain Model*.

El objetivo de implementar el modelo VMI en una cadena de suministro, es el de disminuir costos por control y gestión de inventarios, crear transparencia y la posibilidad de colaborar en la planeación y reposición de inventario y una respuesta eficiente al cliente. (Erikshammar, Wetterblad, Wallin y Svensson, 2013). Según estos autores, este modelo difiere bastante de un modelo de planeación, transacción y suministro físico tradicional. En este modelo el cliente es

quien brinda información referente a la demanda en vez de poner órdenes de compra, y el proveedor es quien toma la decisión acerca de cuándo poner una orden de reposición de acuerdo a su sistema de planeación basado en los niveles de inventario actuales, permitiendo así que el nivel de seguridad de inventario se mueva parcialmente o totalmente con el proceso de consumo. En la figura que se encuentra en el anexo 3 se puede ver claramente esta diferencia entre el sistema tradicional y el VMI.

Dado que el modelo VMI parte de compartir información entre miembros de la cadena de suministro, en este caso vendedor y comprador, la confianza se convierte en la piedra angular del mecanismo, así como el compromiso entre las partes, dado que no toda la responsabilidad de reposición cae sobre los proveedores si no de ambas partes en la información y cooperación que muestren.

El sistema VMI otorga al proveedor la responsabilidad y la autoridad para gestionar todo el proceso de reposición de inventario del cliente, estando siempre obligado a mantener un nivel mínimo y máximo de inventario, como cita en su tesis Gröning y Holma (2007). Adicionalmente, estos autores citan que dentro de la información que no solo dentro de este sistema se comparten los niveles de inventario, sino también información de ventas, presupuestos, previsiones, estado de las órdenes, horarios de producción y entrega, y métricas de desempeño.

En conclusión se puede decir que este modelo sirve de base de colaboración para compradores y vendedores en una cadena de suministro en la medida en que información acerca de ventas, demanda, niveles de inventario, entre otros se comparta entre las mismas. Para ello, las compañías deben partir de la base de la confianza y credibilidad de las cifras con el fin de que el beneficio de reducción de incertidumbre de la demanda sea evidenciado por todos los actores involucrados.

3.5 Modelo CO-Operate

Este modelo de colaboración, más conocido como Proyecto Co-Operate permite que a través de la de creación de una infraestructura se genere comunicación entre empresas con el fin de mejorar la planificación colaborativa, coordinación de aprovisionamiento, visibilidad del proceso, y manejo de las excepciones para así disminuir el efecto bullwhip (Álvarez, Díaz y Larringa, 2011).

Este modelo se enfoca a su vez en lograr mejorar el rendimiento general de la cadena de suministro gracias a que a través de esta infraestructura no solo se logra intercambiar información que permite a la empresas tener un mejor control y planificar mejor su producción y por ende las ventas sino también se logra una sincronización.

Según Álvarez y De La Calle (2009), la relación entre utilización, tiempo óptimo y trabajo en progreso es de vital importancia a la hora de diseñar una cadena de suministro y un sistema de producción, ya que, como lo muestran las investigaciones, una pequeña variación en la carga de trabajo o en el inventario es capaz de generar desperdicios en la capacidad, una baja utilización de las máquinas, y largos tiempos de producción.

Estos autores presentan en diversos artículos diversas investigaciones en torno a la planificación de la producción con el fin de lograr una solución óptima de la producción, basados en soluciones globales que surgen del intercambio de información. Así por ejemplo, muestran los estudios de aproximación realizados por Kanyalkar y Adil (2005), los cuales lograron investigar la planificación de la producción a través de un sistema multi-plantas, en el cual cada planta puede servir a diferentes clientes de manera que cuando se realiza un pedido se decide que planta lo debe atender. (Álvarez, Díaz y Larringa, 2011). Según los autores, Kanyalkar y Adil hacen uso de la programación lineal para obtener un plan agregado y planes por planta simultáneamente.

Por otro lado, Álvarez, Díaz y Larringa (2011), muestran las investigaciones realizadas por Park (2005) en torno a esta programación de la producción. Según los autores, Park logró generar un “mega modelo” de productos, clientes, plantas y periodos de tiempo en el cual se optimiza en conjunto la producción y la distribución, con tiempos de computación de gran complejidad.

Otro de los estudios mostrados por los autores es el de Surana, Kumara, Greaves y Raghadavan (2005), modelo que es capaz de reaccionar a eventos inesperados gracias a que realiza revisiones frecuentes de la programación y la planificación. Sin embargo, según Álvarez, Díaz y Larringa (2011), el modelo presentado por Huang (2005) basado en negociación (NEG) permite a todos los miembros de la cadena de suministros tomar decisiones de manera independiente pero a su vez brindar la mayor parte de información posible común con el fin de mejorar la calidad de la cadena, a través de un modelo de algoritmo heurístico centralizado a través del cual se obtienen soluciones en corto tiempo.

En torno a este proyecto o modelo es poca la información que existe ya que es un modelo netamente de intercambio de información que ayuda a una mejor planificación de la producción y por ende de las ventas.

3.6 Modelo EPOS (Electronic Point of Sales)

Este modelo de colaboración EPOS, por sus siglas en inglés, junto el VMI, el E-Shopping, las cadenas de suministros tradicional y reducida hacen parte de los cinco escenarios electrónicos de las cadenas de suministros de la actualidad. La cadena de suministros electrónica reducida, como su nombre lo indica, es aquella en la cual se eliminan ciertos actores de la cadena de suministro tradicional con el fin de reducir los tiempos de suministros totales y las órdenes de reabastecimiento para disminuir el efecto bullwhip. Por otro lado, el E-Shopping es aquella estrategia en la cual solo interactúan dos miembros de la cadena: el fabricante y el

consumidor final (Campuzano, Martínez y Ros, 2009), lo que disminuye costos, mejora el servicio al cliente, provee mejor información para planificación de ventas y por ende disminuye a su vez el efecto látigo (bullwhip). Ver Anexo No. 4.

El EPOS, gracias a herramientas de tecnología, registra información directamente del mercado y hacia todos los miembros de la cadena de suministros, disminuyendo así la distorsión de ésta cuando fluye en todo canal. Esta información hace referencia a información de ventas del consumidor final que proviene ya sea del minorista o de un tercero y a la cual todos los actores de la cadena tienen acceso con el fin de generar presupuestos de ventas más acertados. (Disney, Naim y Potter, 2004).

En la actualidad las empresas que más hacen uso de esta estrategia de colaboración son empresas dedicadas a la venta y comercialización de alimentos, como los grandes almacenes de cadena. Gracias a esta información, los proveedores tienen información de ventas en vivo acerca de sus productos, lo que les permite saber en tiempo real si alguno de ellos está agotado o está a punto de agotarse, así como también aquellos que más frecuencia de ventas tiene y si tienen o no algún tipo de estacionalidad, para así poder realizar aprovisionamientos cuando se requieren y presupuestos o *forecasts* de ventas más cercanos a la realidad. En la medida en que la información fluye sin contratiempos, los efectos de las causas de las variaciones de la demanda (bullwhip) se hacen menores pues los presupuestos de demanda se mantienen actualizados, se realizan aprovisionamientos de ordenes por lotes basados en demanda en tiempo real y por ende se conocen los momentos de escasez y racionamiento de productos y por último, se pueden analizar los efectos de las variaciones de precios en la demanda (Fransoo y Wouters, 2000). Sin embargo, según Fransoo y Wouters (2000), existen muchos minoristas en la actualidad que pese a estos beneficios mutuos que pueden obtener de una cadena de suministro conectada vía tecnológica, aún son reacios a ser un libro abierto de información,

por lo cual optan por no intercambiarla con el fin de protegerla para efectos de marketing interno. Adicionalmente, según los autores, muchas compañías prefieren evitar el uso del EPOS con el fin de ser ellos mismos quienes deciden la demanda de producto a solicitar a sus proveedores y así poder mantener la suficiente existencia o inventario para cubrir la demanda del consumidor final.

Por otro lado, la inversión que las empresas deben realizar en estos sistemas de información es alta, razón por la cual también su uso se ha limitado a grandes compañías. No obstante, esta inversión es recuperable en corto tiempo gracias a los beneficios que trae para todos los actores que interactúan en la cadena.

Adicionalmente, gracias a este modelo, el flujo de órdenes de productos cambia de ser *push* a *pull*, es decir, es la venta quien hala al proveedor o al minorista a realizar las órdenes para aprovisionamiento. Este flujo de producto es uno de los más recomendados dados sus beneficios de calidad, servicio, y flexibilidad, ya que permite que un determinado consumidor final encuentre a su alcance productos de mayor consumo siempre disponibles y no aquellos de bajo consumo.

Por otro lado, este sistema de flujo permite disminuir inventarios en la medida en que los presupuestos de ventas se hacen más acertados y conformes a una demanda real que hala el consumo de un determinado producto, lo que disminuye a su vez producto en exceso y desperdicios, es decir, la cadena de suministro, a través de este modelo llega a ser más esbelta (remitirse a filosofía LEAN).

Pese a lo anterior, los altos gerentes deben tener en cuenta que la información que fluye y reciben de estos sistemas de tecnología debe estar lo menos desagregada y limpia de factores que pueden llegar a generar ruido y distorsión en la misma. Para ello, solo si los gerentes son capaces de generar verdaderas estrategias que permitan desagregar esta información lo más que les sea posible y gracias a ella generar políticas empresariales acordes a la demanda, logran

obtener el verdadero beneficio de este modelo y disminuir así los efectos de cambios en la demanda (bullwhip).

3.7 Análisis comparativos de los modelos

Tomando como base las principales características encontradas a lo largo de todos los modelos anteriormente expuestos, a continuación se presenta un análisis comparativo entre ellas, que servirá como base del modelo a proponer para el sector agrícola, en la medida que serán al menos con las que debería contar para ser un modelo eficaz en el manejo de las cadenas de suministros agrícola.

Tabla 1. Comparación de modelos de cadena de suministro colaborativa

Característica	SCOR	CPFR	VMI	CO-OPERATE	EPOS
Hace uso de las mejores prácticas de manufactura	X	X		X	
Permite alinear la estrategia operativa de la compañía con mejoramiento continuo	X	X	X	X	X
Se enfoca a los procesos de la compañía	X	X			
Hace uso de herramientas de control de gestión (KPI's)	X	X	X	X	X
Hace uso de herramientas tecnológicas de información	X	X	X	X	X
Permite el flujo de información entre todos los	X	X		X	X

actores de la cadena					
Facilita la comunicación entre los actores que interactúan	X	X	X	X	X
Su uso es aplicable a cualquier empresa de cualquier industria	X	X		X	X
Facilita la coordinación de procesos y recursos entre actores	X	X	X	X	X
Permite la integración de información entre todos los miembros de la cadena		X		X	X
Permite la planeación y consenso de un solo pronóstico de ventas común en la cadena		X			
Facilita un sistema de producción PULL		X		X	X
Quien determina la cantidad de compra de producto es el cliente		X		X	X
Disminuye costos e inventarios	X	X	X	X	X
Facilita el reabastecimiento de productos		X	X	X	X
Mejora el servicio al cliente	X	X	X	X	X

Como se puede observar, cada uno de los modelos de cadena colaborativa estudiados, responde a ciertas características específicas del mercado y demanda, y no existe uno que cumpla a cabalidad con todas. Sin embargo, todas presentan distintas opciones que se pueden alinear con las estrategias y objetivos de cualquier compañía, sea cuál sea su rubro de desempeño económico.

Según el análisis comparativo anterior, el modelo CPFR sería el que cumple con más características importantes que un modelo debería tener para calificar como un buen modelo colaborativo, sin embargo, para la aplicabilidad de cualquiera de ellos es menester primero evaluar cuáles son las características del sector, del mercado y la demanda con el fin de poder determinar cuáles de las características anteriormente mencionadas son las más importantes y aplicables a la compañía. No todas aplican para el mismo sector, el mismo estilo de compañía y la misma demanda, por lo que su aplicabilidad puede variar.

Es acá cuando cabe preguntarse, ¿existirá un solo modelo que pueda cumplir con todas las características necesarias de mercado y demanda del sector agrícola? La respuesta a este interrogante se desarrollará a lo largo del siguiente capítulo.

4. UNA MIRADA AL SECTOR AGRÍCOLA

4.1. Cadena de suministros colaborativas en el sector agrícola

Muy pocos países a nivel mundial siguen siendo los que aún basan su economía en el sector primario o agrícola. Sin embargo son muchos los que aún lo hacen y muchos de ellos ni siquiera cuentan con los recursos naturales apropiados. Sin embargo, han logrado sacar el mejor provecho de los recursos con los que cuentan y de las herramientas que hoy por hoy se ofrecen en materia de mercado, manejo de demanda y oferta.

Según Aramyam (2007), la cadena de suministros para el sector agrícola puede dividirse en 2 tipos:

1. La cadena de suministros para los productos frescos como vegetales, flores, y frutas.
2. La cadena de suministros de productos procesados como productos de comida enlatada, postres, arroces, etc.

Para efectos del presente estudio se tomará como base la primera cadena de suministros mencionada anteriormente sobre productos perecederos, en la cual se encuentran, según el autor, los procesos principales de producción, almacenamiento, empaque, transporte e intercambio. En éste artículo, el autor hace referencia a los aspectos específicos de las cadenas de suministros del sector de la agro-industria, resumidas por los autores Van der Vorst (2000) y Van der Spiegel (2004):

1. Restricción de la vida útil de la materia prima y productos perecederos, intermediarios y productos terminados y cambios en la calidad de los productos a través de la cadena de suministros.
2. Ciclos de producción largos: producción de “productos” nuevos o adicionales requieren mayores tiempos.
3. La estacionalidad de los productos

4. La estacionalidad de los productos requiere aumento de fuentes globales
5. Requiere condiciones especiales de transporte y almacenamiento
6. Los procesos variables yacen en la cantidad y la calidad dadas las variaciones biológicas, la estacionalidad, los factores conectados con el clima, los pesticidas y otras amenazas biológicas.
7. Restricciones en las capacidades de almacenamiento ya que los materiales o productos solo se pueden almacenar en contenedores especiales.
8. Leyes gubernamentales concernientes a temas de medio ambiente y de consumo como emisiones de CO₂ y seguridad en alimentos.
9. Características físicas de los productos: como las sensoriales de sabor, olor, color, apariencia, tamaño e imagen.
10. Características adicionales como la conveniencia de comida lista para comer
11. Seguridad del producto: la atención de los consumidores se incrementa teniendo en cuenta producto y método de producción. No se aceptan riesgos por consumir los alimentos. Esta seguridad hace referencia a los requerimientos de los productos de ser libres de peligros con un riesgo aceptable.
12. La calidad percibida es importante para este tipo de alimentos, por ejemplo las propagandas o marcas (de mercadeo) pueden tener una influencia considerable en la percepción de la calidad.

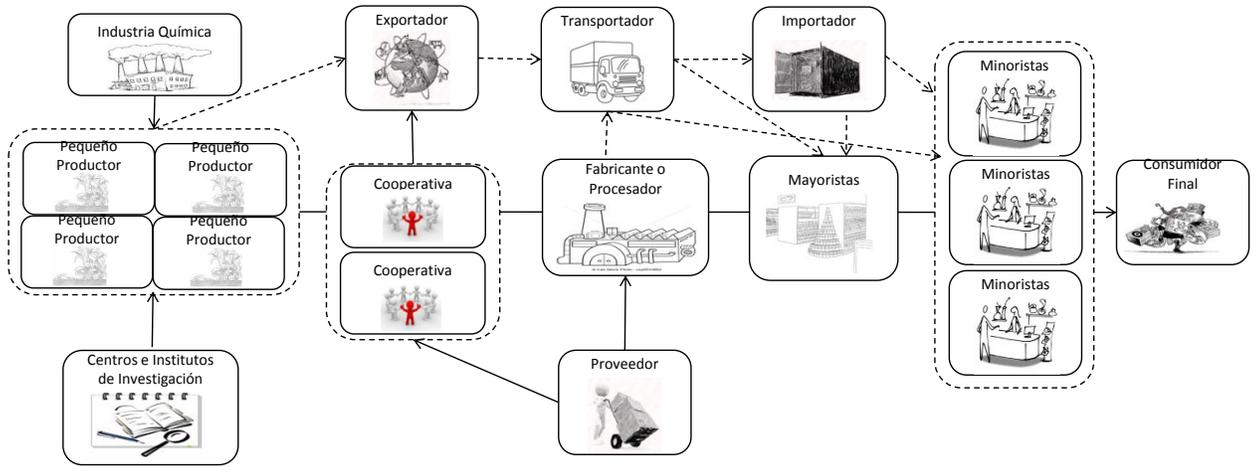
Así también, Aramyam (2007), menciona las características de los consumidores de hoy por hoy, en especial de los productos relacionados con lo agrícola, donde se destacan, las preferencias por el consumo de productos más frescos y naturales, con menos uso de pesticidas y mayor valor añadido, desarrollos socio-económicos de la sociedad, cambios en el comportamiento de los consumidores, mayor preferencia por métodos de calidad y producción, seguridad en los alimentos, salud humana, características sensoriales, confiabilidad, vida en los estantes, disponibilidad, y relación calidad/precio. Colombia no es ajeno a ninguna

de estas características. Al ser un país que aún basa gran parte de su ingreso económico en este tipo de productos, pero aun así abierto a las tendencias de mercado a nivel mundial de consumo y producción, cambia sus preferencias consumistas conforme lo hacen los consumidores a nivel mundial pero sobre la mayor parte de productos disponibles en el mercado. Así por ejemplo, a través de los años se ha visto el incremento por el consumo de productos frescos y naturales con bajo uso de productos químicos o que mejoren sus características sensoriales. Dicho consumo, se ve afectado a través de la cadena de suministros por cada una de las características mencionadas por Aramyam (2007), características que hacen de éste sector un punto de estudio interesante para mejorar las preferencias de consumo de compradores hacia este mercado, los rasgos de mercado y de mejora de tiempos, calidad y precio.

Los productos perecederos del sector agrícola requieren que la cadena de suministros sea aún más rápida que las de los demás productos alimenticios. A nivel mundial, esta cadena se ve afectada también por los cortos periodos de producción con los que cuentan dadas las estaciones de clima, muchos entre 2-3 meses y así financiar los inventarios para el resto del año (Manthou, Matopoulos y Vlachopoulou, 2004). Al ser una cadena de suministros más compleja que muchas otras de alimentos dados los cortos tiempos, las condiciones del mercado, los distintos actores y las muchas interacciones, antes de llegar al consumidor final, requiere de una cadena colaborativa diseñada para las características de este tipo de mercado, pues el flujo de información es mayor y por ende puede convertirse en un problema dado que las compañías no todas poseen el mismo sistema de información compatible para el intercambio de información.

La figura siguiente muestra un ejemplo del esquema de la cadena de suministros del sector agrícola en la actualidad (ver figura 8).

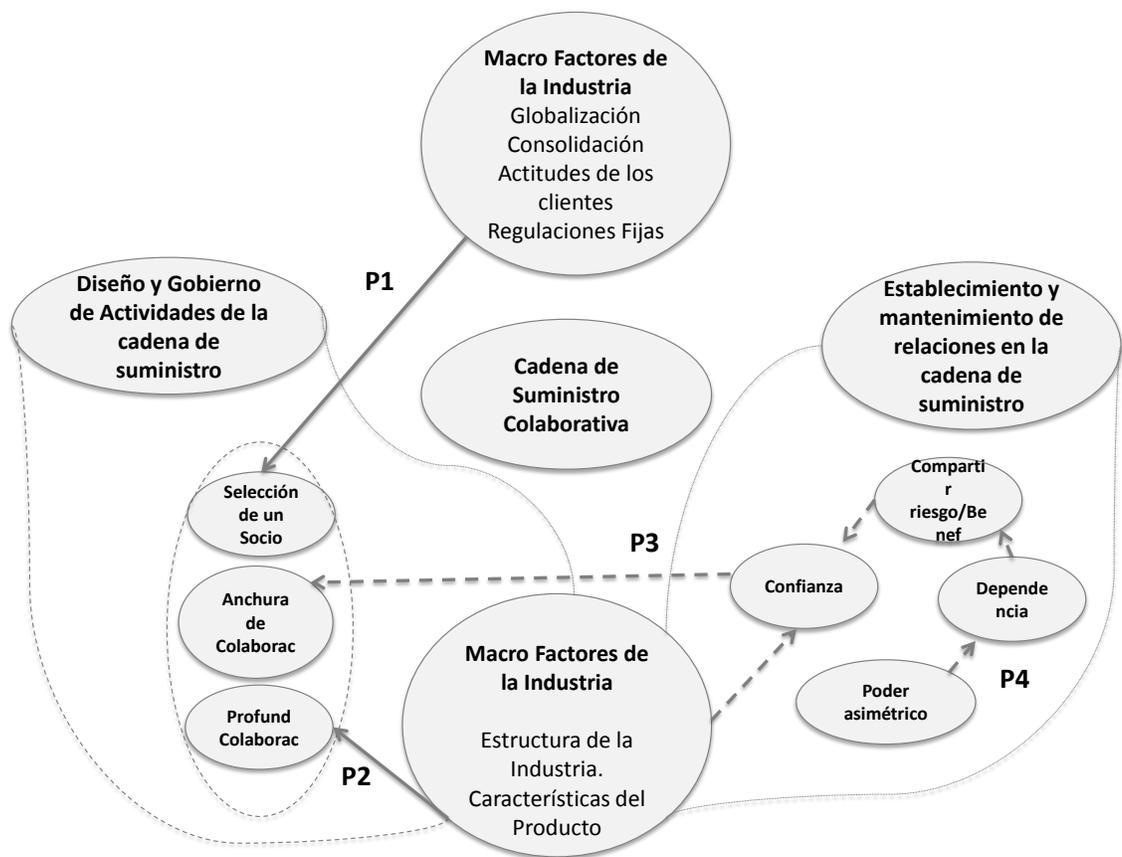
Figura 8. Cadena de Suministros Sector Agrícola en la Actualidad



Fuente: Matopoulos, Vlachopoulou y Manthou (2007, p. 180).

Y por otro lado, los autores muestran a través de la siguiente gráfica el marco conceptual de las cadenas colaborativas del sector agrícola (figura 9), en yuxtaposición a lo mencionado en párrafos anteriores, marco un poco más general, menos complejo y más genérico que el propuesto para el sector agrícola.

Figura 9. Marco conceptual de las cadenas de suministros colaborativas del sector agrícola



Según los autores, dentro de este marco conceptual se encajan cuatro preposiciones (P1, P2, P3, y P4) que afectan el nivel de colaboración de una cadena de suministros en la actualidad positiva o negativamente:

1. Preposición 1: Los factores macro (o externos a la industria) pueden mejorar el diseño y el gobierno de las relaciones dentro de la cadena de suministros a través del aumento de la intensidad de la colaboración en la cadena, es decir, que dadas las características del mercado y de los consumidores actuales, mencionadas en párrafos anteriores, las compañías, sea cual sea

el sector, buscan a través de la colaboración hacer frente a la creciente competencia de hoy por hoy.

2. Preposición 2: Los factores micro (o internos relativos a la industria) pueden obstaculizar el diseño y el gobierno de las relaciones dentro de la cadena de suministros por el deterioro de la intensidad de la colaboración a través de la cadena, es decir, que dadas las características del sector agrícola, los agentes tácticos, estratégicos y operaciones de la cadena evitan tomar decisiones a largo plazo, lo que impide que en cierta manera se deteriore el concepto de colaboración en la cadena.
3. Preposición 3: Los micro factores de la industria como las características específicas de los productos, obstaculizan el establecimiento y mantenimiento de las relaciones en la cadena de suministros, lo que impide construir procesos basados en la confianza y por ende deteriora la colaboración en la cadena. Es decir, que dada la relación que existe entre el precio y la volatilidad de la oferta en el sector (a mayor oferta menor precio y viceversa), la confianza y la colaboración se verán afectados al ser más que decisiones estratégicas de largo plazo, decisiones operaciones operacionales y tácticas de corto plazo, lo que deteriora las relaciones de colaboración.
4. Preposición 4: La asimetría del poder a) incrementa la dependencia de una compañía en otra en favor de la más poderosa, y b) amplifica el desbalance al compartir el riesgo-recompensa dentro de las empresas, obstaculizando el desarrollo de la confianza y la intensidad de la colaboración en la cadena. A través de esta preposición, los autores recalcan el desfase que existe en el poder dentro del sector agrícola, al mencionar que la dependencia de poder dentro del sector se da de empresas grandes a las pequeñas (o productoras) dada la oferta con la que cuenta, el tamaño y el poder que se les ha dado a través de los años.

Como se puede observar a través de todo lo descrito anteriormente, la cadena de suministros del sector agrícola en el mundo, se destaca por ser una cadena de suministros compleja, en la cual interactúan muchos actores entre productores, importadores, exportadores, retailers, consumidores, transportadores, entre otros, que hacen que el flujo de información que fluye en la cadena se haga cada vez más amplio y complejo a la vez, y aumenta la interdependencia y poder entre grandes y pequeños productos y comerciantes, lo que puede llegar a debilitar y obstaculizar la colaboración entre la cadena de suministros del sector. No obstante, y según lo afirma Aramayam (2007) en su tesis, a nivel mundial, y específicamente en el mercado de agricultores Europeos, existen métodos a través de los años que han llevado que el mercado de este sector lleve a una cadena más colaborativa, como por ejemplo a través de cooperativas o alianzas entre productores, que han llevado a hacer contrapeso a la creciente competencia que se ha generado en algunos países en este mercado. Este hecho también se evidencia en la figura de Matopoulos, Vlachopoulou, Manthou y Manos (2007) expuesta anteriormente.

4.2 Casos de estudio colaborativos en el sector agrícola

A nivel mundial con ya son varios los casos que se conocen y estudian de colaboración el sector agrícola desde hace varios años. Uno de ellos es el caso del estudio de colaboración que se conoce de la producción y venta de tomates en Holanda y cuyo ejemplo sirve de base para la presente investigación. Según Aramayam (2007), la cadena de suministros de este producto en los antiguos Países Bajos ha sido una de las más cambiantes pero la que mejor ejemplo puede servir a la hora de hablar de cadenas de suministros colaborativas en el agro. Como lo menciona el autor en su tesis, hace muchos años los productores de tomate en Holanda descubrieron que existen distintas formas de controlar los factores externos que afectan la producción de este tipo de vegetales en el país. Al ser un país influenciado por las estaciones y la competencia en este tipo de vegetales, las condiciones de producción de los tomates que mejoraran sus

condiciones de calidad, seguridad y sensoriales se hacían necesarias para poder competir con otros grandes productores de la región como Bélgica y Alemania. Así pues, condiciones como el clima, la luz, y las condiciones de acondicionamiento físico se podían controlar artificialmente con el fin de mejorar las condiciones de los productos y producirlos, valga la redundancia, en épocas fuera de las estaciones normales de producción.

No obstante, a través de los años, como se mencionó anteriormente, las características de las demanda o de los consumidores cambiaron a través de los años, siendo éstos aún más exigentes y demandando productos más frescos, seguros, de mejor calidad, naturales y agradables a los sentidos, lo que hizo que los Holandeses cambiaran sus formas de producción y venta de sus tomates. Así pues, los productores fueron organizándose a través de los años en cooperativas (colaboración horizontal) a través de las cuales desarrollaban estrategias de mercadeo como novedosos empaques y canales de venta distintos a las grandes compañías de venta de este tipo de productos, lo que aumento la venta de sus productos, evito que más autores se involucraran en la cadena, disminuyó la interdependencia de venta de los pequeños comerciantes en los grandes e influyó para que el precio de venta no fuera dado por los grandes comerciantes sino por un gremio de productores. Este tipo de asociación se puede conocer también como otro tipo de colaboración entre productores del sector agrícola, donde distintas técnicas de mercadeo y mercado son aplicadas para hacerle frente a la creciente competencia, generando relaciones de largo plazo y entregando productos directamente acordes a los requerimientos de los clientes. Estos grupos de productores en Holanda fueron los primeros en ofrecer entregas flexibles, de último minuto, con altos estándares de calidad, certificados y bajo un sistema de rastreo y monitoreo. Otros grupos realizaban acuerdos de entrega con grandes exportadores/importadores, muchos de los cuales formaron sus propios grupos de productores con el fin de beneficiarse de los subsidios de la Unión

Europea para actividades de mercadeo. (Aramayam, 2007). Según el autor, con el fin de desarrollar las estrategias de mercadeo, estas asociaciones de productores tomaban decisiones para vender como mejor les pareciera, ya fuera en las conocidas subastas holandesas o por contrato directo, a través de mayoristas o minoristas, con la marca del minorista o del productor, en productos individuales o varios productos empacados, la decisión estaba en sus propias manos y no en manos de terceros que les imponían su voluntad. Adicionalmente, Aramayam (2007) comenta que estas asociaciones emergieron como respuesta a la creciente diferenciación de la demanda y la oferta en el mercado del sector agrícola. Así también, al tener el poder de realizar contratos directos, les permitía asegurar la venta de sus productos.

Este ejemplo en Holanda muestra que tanto la colaboración horizontal como la vertical son posibles en un mercado de productos perecederos como los vegetales, y sea a través de cooperativas o a través de acuerdos con grandes o pequeños vendedores importadores o exportadores. Así también el autor menciona en su estudio que las decisiones de los cultivadores no solo están dadas por los factores económicos, sino también por sus características específicas, es decir, tomando como ejemplo Holanda, la mayoría de las fincas son negocios familiares de muchos años, en las cuales el finquero es al mismo tiempo el empresario, el gerente y la fuerza de trabajo, caso similar a Colombia. Adicionalmente, hace referencia al estudio de Ondersteijn (2003), en cual se descubrió que la educación de los finqueros es una de las más grandes influencias para el cambio en el rendimiento y eficiencia.

Por otro lado, otro de los casos exitosos que se conocen de aprovechamiento de cadenas colaborativas en el sector agrícola, aunque de manera un poco más genérica, es el de Australia. Según lo muestra O’Keeffe (1998) en su artículo, muchos países reconocen la importancia de comprar el concepto de cadenas de suministros colaborativas pero muy pocas saben cómo aplicarlo. Este autor menciona en su artículo que una de las características del negocio agrícola en

Australia es el entorno de falta de confianza, lo que hace que el proceso de colaboración se haga más largo y difícil, pues como se mencionó anteriormente, la base de la cadena de suministros colaborativa es la confianza entre los actores. De acuerdo con O’Keeffe (1998), existen varias razones por las cuáles la confianza es el cimiento básico de construcción de una cadena colaborativa:

1. En los mercados de commodities, la suma de valor es fija y la complicación se presenta en cómo debe ser dividida entre los distintos participantes de la cadena, en un juego que es gana-pierde en cual se ganan adversarios.
2. Los sistemas de subastas y mercados regulados, aísla a los agricultores del resto de los sistemas de alimentos y éstos no obtienen ninguna visión de sus clientes y el por qué se comportan como lo hacen, así como los procesadores quienes tampoco tienen la oportunidad para desarrollar relaciones con los agricultores.
3. La colaboración en las cadenas de suministros no elimina la naturaleza volátil de los precios y la logística (de cantidad y calidad), características base del sistema agrícola. La volatilidad en el precio, según el autor, es la que ejerce presión en las relaciones.
4. La interdependencia es difícil de lograr dado el desequilibrio entre agricultores y procesadores.

Respecto a esta relación entre procesadores y agricultores, Leat y Revoredo (2008) hacen referencia a Fisher Boel (2006) cuando expresan que para la Unión Europea la política de agricultura está basada en reforzar la conexión que existe entre los productores primarios, los procesadores industriales y otras actividades económicas alrededor de la agricultura como parte de la estrategia para conseguir el crecimiento y empleos no solo en las fincas sino también en industrias y compañías que dependen de esta producción primaria. Así también, según O’Keeffe (1998), estas relaciones cercanas resultan en una pérdida de independencia y el secreto está en evolucionar de independencia a interdependencia y no a dependencia.

Varios otros ejemplos de cadenas colaborativas en el sector agrícola, se desarrollan en torno al mercado de las carnes rojas, en especial en Escocia, Reino Unido y Grecia, que, a pesar de ser una industria que no está dentro del objeto de estudio de la presente investigación, sus características colaborativas sirven de base para el desarrollo de los objetivos planteados al inicio.

Así por ejemplo en el Reino Unido, dada la independencia dispuesta de las fincas y negocios agrícolas, distintas alternativas de colaboración menos rígidas se ofrecen (Fearne, 1998). Según este autor, en 1990 emergió en el reino Unido una nueva característica de colaboración entre productores, mataderos y supermercados, relación que se ha expandido a través de los años con criadores y mezcladores de alimentos. En el Reino Unido existían para el año de 1998 cerca de 70.000 productores especialistas de carne, que producían aproximadamente 700.000 toneladas de carne y ternera. (Fearne, 1998). La cadena de suministros de este sector, al igual que el de Holanda y los vegetales, estuvo basado en inicio en las subastas, sistema cuyo poder ha ido decreciendo de igual manera y ha ido siendo reemplazado por las ventas directas y los contratos (escrito o informal) a largo plazo ya sea en forma independiente o a través de una cooperativa y cuyo pago solo es recibido hasta dos o tres semanas después que el ganado ha dejado la finca. (Fearne, 1998). No obstante, y pese a esta creciente nueva ola de colaboración, existen muchos finqueros dedicados a la venta de Ganado que aún prefieren vender el Ganado vivo a través de dichas subastas que a través de cooperativas y venderlos muertos dada la diferencia de precio en contra que reciben, a pesar que reconocen la necesidad de una cooperación pero se resisten a vender la res muerta. Según Fearne (1998), en el Reino Unido la colaboración en la cadena de suministros de la carne, se da de forma horizontal y vertical:

1. Colaboración Horizontal: Según el autor este tipo de colaboración ha existido por siglos en el sector agrícola a través de cooperativas y básicamente por tres motivos:

- Cumplir con los volúmenes requeridos por los más grandes clientes e incrementar la fuerza de negociación para lidiar con los compradores y vendedores más fuertes.
- Acelerar el paso y reducir el costo de penetrar nuevos mercados.
- Compartir los costos asociados con el desarrollo de nuevos productos y adopción de nuevas tecnologías.

Este tipo de colaboración en el sector agrícola permite que los productores de este tipo de commodities luchen por conseguir el desarrollo de sus productos y crear valor añadido, pero el hecho de compartir el riesgo y los costos los motiva y se vuelve aún más importante para ellos. Pese a esto los agricultores, y en especial los productores de carne en el Reino Unido aún son reacios a seguir este tipo de colaboración tradicional. No obstante, han desarrollado un tipo de colaboración a través de cooperativas de una nueva generación: siguen siendo voluntarias pero el acceso o la membresía son restringidos. (Fearne, 1998). El autor menciona que a través de estas nuevas cooperativas sus miembros deben seguir un régimen estricto de alimentación, para garantizar el estándar de las razas y el bienestar de los animales y se ofrecen los medios para mejorar el poder de negociación de los miembros relativo al de los minoristas compradores quienes demandan alta calidad, oferta confiable y en grandes volúmenes, lo que permite a través de éstas asociaciones se cumplan con los requerimientos de compra al tener un control estricto sobre la calidad de los productos.

Estos grupos contarían años más tarde con subsidios del Gobierno, el cual indico que todos los finqueros debían juntarse y organizar su mercadeo a través de estructuras más grandes y profesionales. (Fearne, 1998).

2. Colaboración Vertical: según Fearne (1998), este tipo de colaboración era un fenómeno un poco más contemporáneo para aquel entonces. En el artículo Fearne (1998) hace referencia a la definición de Hughes (1994) de lo que es una colaboración vertical en el sector agrícola, que no es más que un tipo de

acuerdo entre compradores y vendedores, suscrito libremente, para facilitar un intercambio satisfactorio en el tiempo, lo que permite el control de dos negocios substancialmente independientes.

Fearne (1998) menciona en su artículo los cuatro aspectos más importantes en este tipo de colaboración:

- Las asociaciones son libres, los miembros tienen una opción y las opciones hacia arriba son bastante limitadas.
- Las asociaciones ofrecen beneficios mutuos: son bastantes los beneficios y variados y el mayor problema al que se enfrentan es la distribución.
- Estos beneficios se dan a través del tiempo: lo que se distingue este tipo de asociaciones de mercados abiertos de intercambios *spot* es justamente el tiempo de retorno, que usualmente está relacionado a la inversión.
- Los miembros de la asociación permanecen sustancialmente independientes: lo que distingue una colaboración vertical de una integración vertical es la falta de equidad al compartir y la ausencia de obligaciones contractuales.

Por último, al final del artículo Fearne (1998) menciona las principales enseñanzas de su estudio de la colaboración en las cadenas de suministros de las carnes en el Reino Unido con el fin que los productores sigan siendo independientes, pero trabajen juntos en una sinergia que afiance sus fortalezas y para ello los “compañeros” deben:

- Compartir una visión común acerca de cómo trabajar en compañía y poder alcanzar niveles requeridos de volumen y calidad.
- Desarrollar una relación en la cual ninguno de los miembros sienta un bajo trato. Para ello se requiere que la relación se construya sobre la base que todos saldrán beneficiados y ganadores y que la reputación de cada uno aumentará, una relación basada en la confianza y el entendimiento mutuo, en entregar producto de alta calidad y seguro al consumidor y trabajar más en cooperativa y no tanto en contratos formales.

- Asegurarse que las culturas organizacionales no chocan, y que los gerentes (de compradores y vendedores) no se ven dentro de los acuerdos como amenazas en carreras por cargos gerenciales. Según Fearne (1998), dada la su propia naturaleza, el éxito de cualquier alianza de construir actividades de beneficio colaborativo depende de las relaciones personales de los individuos envueltos.
- Resistirse a la tentación de revertirse al intercambio oportuno de corto tiempo que rompe y frena el actual espíritu de acuerdo. La relación comercial necesita ser lo suficientemente fuerte para resistir el rigor del mercado y producir beneficios de largo plazo que son mayores que los oportunos de corto plazo.

Para más detalles relacionados con este ejemplo de caso de estudio del negocio de las carnes rojas en Reino Unido, Escocia o Grecia, el lector puede referirse a los artículos mencionados y referencias al final de esta investigación.

Como se puede observar, a nivel mundial existen varios ejemplos de desarrollo de cadenas colaborativas en el sector agrícola, pero muchos de los que se encuentran pertenecen a la Unión Europea y muchos de años datan de hace muchos años pero cuyas características son conocidas hasta hace pocos años en Colombia. Muchos de los casos de estudio encontrados para esta investigación están relacionados con el sector cárnico y son muy pocos los que se conocen entorno a productos perecederos como los vegetales, pero aun así el ejemplo de Holanda constituye uno muy bueno para esta investigación. Adicionalmente, en todos los estudios encontrados se ve como el Modelo SCOR hace presencia como un modelo apto para medir ciertos indicadores que aplican al sector.

4.3. Cadenas de suministros colaborativas sector agrícola en Colombia

Las cadenas de suministros del sector agrícola en Colombia no difieren mucho en la actualidad de las de otros países hace unos años, como por ejemplo de Holanda o el Reino Unido, como se observó anteriormente, pero si se encuentra

con algunos cuantos años de atrasos en cuanto a temas relacionados con la colaboración. Así por ejemplo, a penas desde el año 2011, el gobierno (Ministerio de Agricultura) ha lanzado el proyecto conocido como Proyecto Apoyo a Alianzas Productivas o PAAP, en el cual “pretende apoyar a los pequeños productores para que puedan establecer acuerdos formales con un aliado comercial y por tanto minimizar los riesgos asociados a la actividad comercial”. Como lo menciona el Ministerio de Agricultura en su página oficial del proyecto y la cual el lector se puede dirigir para ampliar la información, éste actúa siempre y cuando existan las voluntades tanto de los pequeños productores rurales como de los aliados comerciales, del primero de producir en determinadas condiciones y vender a un aliado comercial, y del segundo de estar formalmente constituido y de comprometer a comprar parte o la totalidad de la producción de los pequeños productores. Dadas estas voluntades, el Gobierno entiende que existe la voluntad de creación de agro negocio y por tanto entra en juego para apoyarlo. Este proyecto hoy puede tomarse como un avance en el país al inicio de las cadenas colaborativas.

A inicios del 2012, el proyecto PAAP había logrado, según cifras del Ministerio de Agricultura, 354 alianzas productivas constituidas, pero tan solo en 27 de los 375 municipios del país, donde se destacaron sub-sectores como el de las frutas y el cacao. (Ministerio Agricultura, 2012). Para el año 2013, el Gobierno ya había invertido cerca de 52.000 millones de pesos en este proyecto y para el 2014 ya las alianzas subsidiadas alcanzaban una cifra de 785.

En Colombia son varios los actores que interfieren en la cadena, donde se encuentran los pequeños productores, los subastadores que se agremian en sitios específicos (como es el caso del conocido Corabastos en Bogotá), los pequeños minoristas, los grandes mayoristas o cadenas de supermercados, los exportadores, los importadores, los transportistas, los procesadores de alimentos (como por ejemplo Zenú hablando de la industria de las carnes) y el consumidor

final. Al tener tantos actores en la cadena, el poder de negociación sigue estando aun en los más grandes y la rentabilidad para los pequeños productores sigue siendo muy baja. Los grandes compradores compran al precio que ellos les parece es el adecuado, con la calidad que ellos desean, el volumen que ellos desean y con las condiciones de pago que ellos imponen, dejando a los más pequeños vendedores con el menor margen de rentabilidad. Así por ejemplo, hablando con personas involucradas en el sector agrícola del Huila relacionados con la venta de Cacao de manera informal, se pudo establecer para esta investigación que la venta de este tipo de commodities, bastante apetecida por países en el extranjero, está dada por el poder de compra de las grandes compañías nacionales, bajo las condiciones comerciales que ellos mismos imponen, y los pequeños productores no les queda otra opción que vender bajo estas condiciones. La opción de exportar no es tan factible, pues son personas cuyos ingresos aún no soportan los costos logísticos que ello conlleva, a pesar que los ingresos pudieran llegar a ser lo suficientemente altos para cubrir con estos costos.

Como se mencionó anteriormente, en Colombia, los pequeños productores son los encargados de vender al precio que el mayorista o las subastas les proponen, y a la calidad y cantidad que las condiciones del entorno les permiten. Al igual que en Holanda, solo que con algunos años de atraso, en Colombia son muy frecuentes aún estas subastas agrícolas, en las cuales varios productores se reúnen a vender alimentos de producción agrícola y los precios a los cuales venden son similares entre ellos. No obstante, muchos de los miembros de estas llamadas subastas a nivel mundial no son productores directos, sino que por el contrario son un actor más en la cadena que compra al precio que mejor le parece los productos a los pequeños productores y los vende al precio que la oferta y el mercado le demandan o que ellos especulan puede ser. Esta especulación muchas veces está ligada a las condiciones medio ambientales. En Colombia a pesar que no

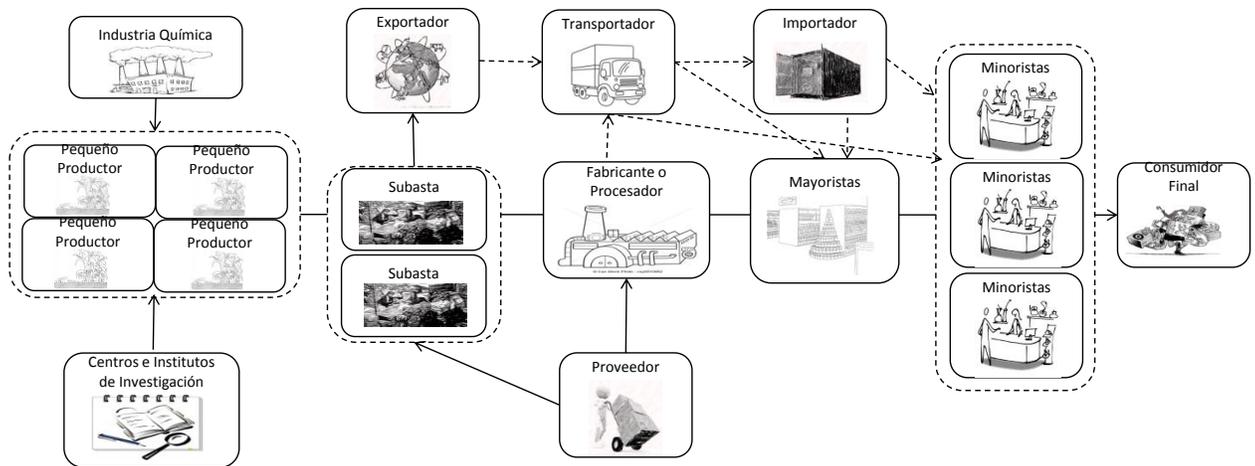
existen las llamadas estaciones climáticas como en los países norteamericanos y europeos, si existen meses del año que existen épocas de mayor afluencia de lluvias o de sol, lo que impacta en la producción agrícola y genera a su vez especulación en la cadena y por ende subida o bajada de precios. Estas épocas no solo impactan en los productos precederos del sector agrícola, también lo hacen en los derivados como la ganadería y los lácteos, pues por ejemplo, en la época de sequía los animales mueren de hambre y sed y las vacas no rinden lo mismo en leche como lo harían en épocas de lluvia. Esta especulación y estas condiciones medio ambientales influyen en la cadena de suministros agrícola en Colombia, y es precisa y especialmente para hacer frente a estas condiciones que la colaboración en el sector debería existir, pues como ya se ha evidenciado en otros países, son muchos los beneficios, aunque a largo plazo, que se pueden obtener.

En la cadena de suministros agrícola de Colombia, luego de productores y los miembros de estas subastas, se encuentran los llamados minoristas o mayoristas que compran al precio y la calidad que les es dado. Así también paralelamente se pueden encontrar los exportadores, quienes tratan de sacar provecho de lo que ellos consideran un mejor precio para poder vender al mundo lo que ellos procesan bajo una marca y un mercadeo específico y no precisamente fruto de su oferta de trabajo.

Dentro de la cadena de suministros del sector agrícola en Colombia, como se puede observar, son muchos los actores que intervienen en la cadena, haciendo que el margen que se le deja a los pequeños productores sea mínimo, y que el intermediario (ya sea el minorista, mayorista, exportador) sea el que se quede con la mejor tajada de toda la cadena.

La figura 10, adaptada del trabajo de Matopoulos, Vlachopoulou y Manthou (2007), presenta la mejor manera de ilustrar el funcionamiento de la cadena de suministros en el país, en la cual el poder de negociación lo tienen los grandes compradores como se mencionó anteriormente.

Figura 10. Cadena de suministros del sector agrícola en Colombia



A diferencia de la cadena de suministros vista anteriormente del sector agrícola en el mundo, en Colombia son pocas las empresas de la industria química que aportan al sector y aún menor el número de empresas o centros que contribuyen al desarrollo y la innovación de este tipo de productos, dada la baja inversión que hay en el país en centros de investigación. Así también otra diferencia con las cadenas de suministros que hay en otros países, existen más importadores que exportadores, siendo un país que con la oferta puede cumplir a cabalidad y de sobra con la demanda que tiene, aun si decidiese exportar. No obstante, muchas veces, como se pudo constatar en el pequeño benchmarking llevado a cabo en sector agrícola en el Huila, los costos relacionados a un producto son más económicos importándolos que produciéndolos en el país. En este punto vale la pena preguntarse, ¿qué hace que los grandes productores de arroz, vegetales, flores, etc., prefieran importar producto que producirlo al interior del país y ayudar así con su desarrollo? La Respuesta a este interrogante muchas veces no resulta

tan clara y entendible pero al final, al ahondar más en el tema, resulta con algo de lógica. Dadas las características de las carreteras del país, que no siempre son las más adecuadas y en las mejores condiciones, los transportadores (otro de los actores de la cadena de suministros) cuentan con el poder de negociación en el tema de costos de fletes, uno de los costos logísticos que encarece más el costo de un producto. Otra de las razones, que igual sentido tiene a la anterior, es que los costos de los insumos en el país son muy altos, lo que encarece de igual manera el costo de un producto. El gobierno local brinda ayudas económicas o subsidios a sectores específicos del agro con el fin de alivianar un poco la carga de estos costos, no obstante son ayudas que se quedan cortas frente a estos insumos y frente a un sector donde muchos precios están dados por los actores que interfieren en la cadena más que por mercado mismo, como debería ser. Por otro lado, estos costos de producción vienen ligados a la tecnificación del sector. En otros países como Estados Unidos por ejemplo, existe alto grado de tecnificación, nada más en procesos tan simples como la recogida de cosecha u ordeñar, lo que hace que los costos sean aún mucho más bajos, pues en Colombia, este tipo de tecnificación es de alto costo y son muy pocos productores los que tienen fácil acceso a ella.

Otra marcada diferencia de la cadena de suministros agrícola en Colombia del resto del mundo, es que en vez de cooperativas aún se tienen en el país las subastas o agremiaciones de negociantes de este tipo de productos que compran a precios que ellos establecen conveniente para el pequeño productor, teniendo en cuenta la especulación que se forma, y mucha gente, entre ellos los exportadores suelen pensar que los precios en estos centros mercados son los más bajos que pueden conseguir y no siempre resulta ser así.

Como se puede observar la respuesta al interrogante planteado anteriormente es simple y parte de lo mencionado en párrafos anteriores: muchos de los costos logísticos y de producción del país siguen siendo muy altos, lo que hace que los pequeños productores acepten la venta de sus productos a los precios que el mercado de subastas les ofrece con el fin de no incurrir en gastos logísticos adicionales, que solo los grandes pueden incurrir y es por ello que muchos optan por importar que por producir localmente. Hablando por ejemplo del caso específicos del arroz, otro commodity del sector, no perecedero, y teniendo en cuenta una pequeña charla sostenida para la presente investigación con personas que trabajan en el sector, las grandes empresas del sector prefieren importar producto que producirlo localmente. Adicionalmente, el precio de muchos de los commodities que existen en el país como el cacao, el arroz, el azúcar, entre otros, debe estar regulado por lo que se conoce como una Bolsa Agrícola o Mercantil, cualquier que sea el caso. No obstante, es tan grande el poder de negociación de las grandes compañías que son estas mismas las que presionan por el establecer un cierto precio.

Desde hace algunos años, en la cadena de suministros del sector, han entrado en juego un nuevo tipo de subastas o negocios minoristas dedicados a centralizar la venta de productos perecederos en el país pero con más estrategias de mercadeo que las rudimentales que llevan años en el negocio. Estas llamadas nuevas subastas, dicen comprar a un mejor precio que los grandes mayoristas a los pequeños productores, no obstante, se han convertido en otro eslabón más de la cadena que lo que hacen es dejar cada vez con menos rentabilidad a los pequeños.

Hablando por ejemplo de la industria cárnica, en Colombia este tipo de subastas sigue siendo común, y solo los grandes procesadores tienen el poder de negociación con los grandes compradores y al igual que con los perecederos, los productores son los que menor parte de la rentabilidad se llevan. Dados estos costos logísticos en el país, los grandes procesadores de alimentos se ubican

cerca de los pequeños productores con el fin de disminuir costos pero así también tener el poder de negociación.

Por otro lado, y hablando específicamente de la producción de “productos” perecederos, a comparación de otros países de Europa por ejemplo, Colombia cuenta con la gran ventaja de que no tiene estaciones de clima, lo que les permite mayor control y presupuesto sobre la producción, el volumen y las condiciones ambientales, a pesar que en el país existen épocas de invierno y sequía marcadas pero que son, de alguna manera posibles controlar.

Como se puede observar, Colombia es un país rico en recursos naturales, con grandes ventajas medio ambientales comparadas a otros países a nivel mundial, pero con mucho atraso en materia de cadenas de suministros y producción. Son muchos los actores que aún se mueven en una sola cadena, el poder de negociación está dado por los grandes y fuertes y el nivel de avance tecnológico y/o científico aun esta alguno cuantos años atrás que el de otros países, pero dado por la baja inversión con la que cuenta el sector en el país, uno de los más grandes y que mejores esperanzas de desarrollo podría tener.

4.4 Modelo colaborativo propuesto para el sector agrícola colombiano

Como se mencionó en la sección anterior, Colombia es un país rico en recursos naturales, con características ambientales que lo hacen un país privilegiado frente a muchos otros a nivel mundial pero con muchos atrasos en materia de cadenas de suministros colaborativas.

En el país, a pesar de contar con gran diversidad de productos en este sector, el término de colaboración no es bien acuñado aún, dada la falta de confianza que emerge en el negocio, las relaciones de corto plazo, la dependencia de compra de consumidores aun en grandes mayoristas y el afán por obtener resultados y/o beneficios en el corto plazo.

El país aún cuenta con muchos años de atrasos en materia de colaboración en este sector frente a otros países, cuyas características de medio ambiente no son ni cercanas a las que cuenta Colombia. Por ejemplo el tipo de subastas fueron ensayadas ya por grandes productores a nivel mundial como Holanda, el control sobre la producción de igual manera, así que son muchos los ejemplos que ya se podrían tomar en este tema con el fin de tomar las mejores prácticas para el país y para el sector.

Como se vio en el caso de Holanda, las subastas resultan ser una buena opción para este tipo de productos, no obstante el poder negociación no puede centralizarse en los grandes mayoristas o minoristas sino lo que el cliente desea y demanda, a la calidad y cantidad que él desee y la información de precio de venta y compra debe estar dado por el comportamiento del mercado de oferta y demanda, por el flujo de información que debe darse a lo largo de toda la cadena, con el fin de minimizar la especulación al mínimo. Los actores de la cadena deben reducirse o al menos acoplarse en sistemas colaborativos que permitan que la rentabilidad se vea realmente dividida a lo largo de todos de manera equitativa.

Teniendo en cuenta todas las características observadas en los ejemplos de cadenas colaborativas del sector agrícola en el mundo, las características de este sector en Colombia de productos perecederos, las características de las cadenas de suministros colaborativas, las características de los distintos actores en Colombia y de la cadena de suministros del sector en el país, esta investigación conlleva a concluir que no existe un solo modelo que se pueda adaptar a todas las características que demanda el sector. Sin embargo de todos los estudiados en capítulos anteriores se pueden obtener las mejores ventajas que conlleven a establecer un solo modelo aplicable al sector agrícola en Colombia. Este modelo obtenido luego de los estudios realizados y de la investigación llevada a cabo se ha denominado ACSCM por sus siglas en inglés “Agro-Collaborative Supply Chain Model”. Este modelo parte de la base de toma de las mejores prácticas de cada

uno de los modelos vistos y de los ejemplos de cadenas colaborativas en el sector agrícola en el mundo de productos perecederos.

Por un lado, el modelo ACSCM parte de la base de la creación de una o varias cooperativas o compañías de negocio dedicadas a la venta de productos agrícolas perecederos, a cual parte de la unión de varios pequeños productores, bajo una sola marca registrada, en cabeza de un líder o gerente de proyecto o plan de negocios, que controla, planifica y guía a los demás. Esta cooperativa, tomada del ejemplo de Holanda, permite que los esfuerzos de producción de varios pequeños productos se centralice en una sola marca con un único poder de negociación antes los grandes minoristas, mayoristas o exportadores, permite centralizar la oferta de producto, la inversión en avances tecnológicos y científicos al centralizar recursos y dividir la rentabilidad de forma equitativa entre sus miembros y así poder disminuir costos de producción, permite que la información de oferta provenga de un solo recurso y que se dé como suma de todos sus miembros lo que ayuda cumplir con los compromisos comerciales y generar estrategias de mercadeo directas y repartir costos logísticos los cuales se ven minimizados al trabajar por volumen.

Este modelo surgió de esta investigación luego de entender los principales modelos de colaboración que existen. A continuación se muestran las principales características de este nuevo modelo creado específicamente para las características de este sector.

1. La siguiente característica tomada del modelo SCOR y de las mejores prácticas a nivel mundial da como resultado la creación de una o varias cooperativas que agremien pequeños productores con poder de negociación centralizado, bajo estrategias de mercadeo específicas y que puedan contar con indicadores de gestión que les permitan mejorar su nivel de desarrollo y servicio hacia el cliente o consumidor final. Como se mencionó en párrafos anteriores, esta centralización permite la reducción de costos y el aumento de la inversión en tecnología que permita aumentar la producción, reducir

tiempos y costos y estar a la par de los grandes competidores mundiales. Estos aumentos en tecnología permiten que el sector mejore su competitividad en cuanto a tecnologías de la información que ayude a un mejor flujo de la misma través de todos los actores que intervienen en la cadena y por ende se facilite la comunicación, la coordinación de procesos y optimización de recursos, en la medida que se posee mayor control y visualización de los mismos. Adicionalmente, al contar con herramientas que permitan la coordinación y centralización de la información, la planeación se facilita.

Según Aramyam (2007), los indicadores de gestión de este sector son los que menor atención han generado. Dentro de su estudio, el autor menciona las principales categorías sobre las cuales han existido indicadores de gestión: eficiencia, flexibilidad y responsabilidad.

- Eficiencia: los indicadores dentro de esta categoría, según Aramyam (2007), son aquellos que ayudan a la maximización del valor añadido por el proceso y minimiza el costo absorbido por inventarios: Este grupo generalmente alberga indicadores de costos, rentabilidad, retorno de la inversión, e inventario.
- Flexibilidad: indica el grado en el que la cadena de suministros puede responder al entorno cambiante. Dentro de este grupo se encuentran los indicadores de satisfacción del cliente, reducción del número de *back orders* u órdenes dejadas de vender por falta de oferta, ordenes pérdidas y órdenes tardías.
- Responsabilidad: ayuda a alcanzar un nivel mucho más alto de servicio al cliente y puede incluir la tasa de llenado, la demora en entrega de producto, el tiempo de respuesta de los clientes, el tiempo de espera y errores en los embarques.

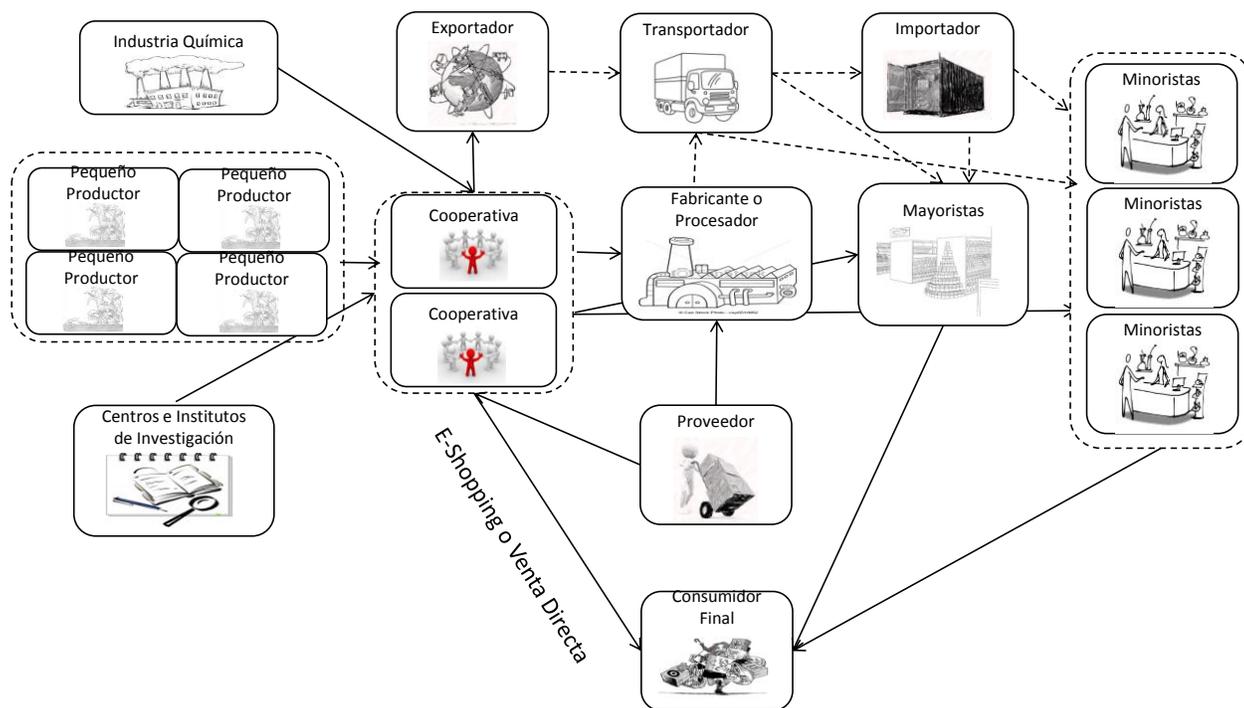
Estos indicadores pueden abarcar muchos otros que ayudan a los gerentes de hoy a dirigir a las grandes compañías, y así también a los que podrían dirigir a las cooperativas del sector agrícola. Al trabajar bajo un modelo colaborativo, muchos de los indicadores aplicables a otros tipos de industrias entrarían a ser aplicables para este sector.

2. Tomando como base el modelo CPFR, la segunda característica del modelo ACSCM es la de que, a través de este tipo de cooperativas, se junten recursos para mejora de procesos, aumenten las ventas y tener así gastos más acertados. A través de este tipo de colaboración y cooperativa, tanto vendedor como comprador pueden trabajar en sinergia para satisfacer la demanda, quien a partir del modelo puede halara la oferta de producto ajo un sistema PULL. Al ser la cooperativa la que negocia directamente con minoristas y mayorista o con el cliente directo, se puede tener más control sobre inventarios para disminuirlos, se pueden establecer estrategias de mercadeo directas que beneficien a todos los actores de la cadena, al funcionar como planes de negocios.
3. Del modelo VMI, una de las características que tendría el ACSCM es la de que al trabajar a través de cooperativas, el inventario se puede trabajar en línea y en sinergia con el minorista o mayorista y serian estos quienes manejarían el inventario teniendo en cuenta la demanda. Esta característica es viable solo si se cuenta con las inversiones en tecnología necesarias para acceder en tiempo real a la información. El contar con el inventario de muchos productores, el producto se puede dar como disponible en cualquier momento, lo que disminuye la especulación el efecto bullwhip dado que se cuenta con información que, como se mencionó anteriormente, facilita la comunicación y coordinación de recursos y procesos.
4. Del modelo Co-Operate, la cuarta característica del modelo ACSCM es la de trabajar en conjunto y sinergia a través de las cooperativas con el fin de facilitar la inversión en tecnología y el flujo de información a través de toda la

cadena. Al invertir en tecnología cuyo costo se divide entre todos los miembros, el flujo de información respecto a demanda, gustos, inventarios, etc., es viable. Con este flujo, el conocimiento de oferta y demanda ocurre en línea en tiempo real, permitiendo así disminuir el efecto bullwhip.

5. Al trabajar las cooperativas como planes de negocios, con estrategias de mercadeo propias, dedicadas a la venta directa, pueden establecer métodos de ventas novedosos para el sector no solo con minoristas y mayoristas sino también canal directo de ventas electrónicas o E-Shopping, característica tomada del modelo EPOS, y así persuadir un mejoramiento continuo alineado con las estrategias de estas agremiaciones. Dadas las características anteriores, el control de inventarios se hace posible, lo que permite siempre contar con producto disponible también para venta directa, por ejemplo a través de canal electrónico. Respecto a este novedoso sistema de ventas electrónico para el sector, el lector se puede remitir al artículo de Manthou, Matopoulos y Vlachopoulou (2005), en el cual se detalla el uso del Internet como aplicación en la cadena de suministros del sector agrícola, específicamente, del sector cárnico de Grecia. Según estos autores, el uso del internet para actividades logísticas esta aun en una fase muy prematura, y en la actualidad está más enfocado para actividades de mercadeo como promoción y publicidad. Para poder desarrollar este tipo de estrategias de ventas, las cooperativas deben contar con verdaderos líderes comerciantes, capaces de aplicar y combinar novedosos métodos logísticos y de mercadeo con el fin de aumentar la rentabilidad en la cadena del sector. Dadas las características anteriormente mencionadas, la figura 11 resume el funcionamiento del modelo ACSCM.

Figura 11. Modelo ACSCM



Como se puede observar, esta cadena de suministros colaborativa propuesta, parte de los pequeños productores agrícolas, quienes se agrupan o agremian en las denominadas cooperativas, o para lo que en el 2014 el Gobierno Nacional denominó Alianzas Productivas. Estas cooperativas cuentan con planes de negocio propio, pueden tener una marca propia, estrategias de mercadeo propias y con poder suficiente de negociación con compradores. Luego de las cooperativas en la cadena se pueden encontrar los clientes quienes pueden ser consumidores finales, exportadores, minoristas o mayoristas. El canal de venta hacia consumidores finales puede ser la venta directa a través de centro de expendio directamente administrados por la cooperativa o través de la venta electrónica o E-Shopping. Estas cooperativas pueden unir esfuerzos y recursos con el fin de minimizar o repartir gastos logísticos y tener control sobre inventario que vendría siendo la suma de todos los pequeños productores. Al poder contar con costos sensatos, las rentabilidades se pueden invertir en tecnificación que les

permita aún más reducir costos de producción e invertir en sistema de información con los demás actores de la cadena. Este flujo de información permite que información sobre la demanda de consumidores finales fluya en tiempo real a través de todos los miembros de la cadena y disminuir así las consecuencias del efecto bullwhip. El poder contar con mayor cantidad de productos en su cooperativa, hablando de volumen, permite que disminuyan las contra órdenes y comercialmente siempre poder contar con producto disponible para la venta y permite contar con un mejor proceso de planificación, producción y distribución.

Por otro lado, dada la experiencia de Holanda, la producción controlada o manipulada no es aconsejable, ya que hoy por hoy los consumidores demandan frescura, naturalidad y seguridad en los productos y la calidad alcanzada con este tipo de productos “manipulados” de cierta forma se comprobó no es la mejor y el consumidor es altamente sensible a este tipo de cambios.

En cuanto a los pronósticos en el sector agrícola, estos siguen siendo un punto aun débil de estudio. No obstante, dados los estudios investigados, se pudo encontrar que gracias a la agremiación es posible realizar un pronóstico de ventas, pues al contar con la información referente a las distintas fechas con las que se contara con producto proveniente de los distintos productores y la información referente a la demanda requerida, es posible construir un modelo de presupuestos que relacione la oferta con la que se contara durante un periodo determinado y el comportamiento de la demanda durante el mismo periodo, así como también tendencias en el mercado. Respecto a este tema de presupuestos en las cadenas de suministros de alimentos, el lector se puede remitir al artículo de Eksoz, Mansouri y Bourlakis (2014).

No obstante, pese a todo lo anterior, cualquiera que sea el modelo colaborativo a aplicar en cualquier sector de estudio, todo debe partir de una base de confianza y de esperanza en que los beneficios que se obtendrán y que los mismos no se lograrán de relaciones de corto plazo sino de largo; sin embargo, ninguna de estas características es visible en el sector agrícola en Colombia. Es por ello que el líder

que se escoja para gerenciar los proyectos o planes de negocio debe ser una persona con experiencia y conocimientos necesarios para cambiar el pensamiento y la forma de actuar del sector, debe tener capacidad de convencimiento, innovador y con alta capacidad de negociación y poder de mover masas. Estos líderes están marcados en el gráfico propuesto anteriormente de color rojo pues deben ser quienes resalten en la agremiación. A nivel mundial son múltiples los ejemplos que existen de hace muchos años en materia de colaboración en este sector, camino que se puede dar como avanzado pues ya existen buenas prácticas que se pueden adaptar.

Tomando como base la Tabla 1 expuesta en capítulo anterior en la cual se comparaban las principales características de los modelos de colaboración en la actualidad, a continuación se presenta la misma comparación añadiendo el modelo ACSCM dentro de su análisis.

Tabla 2 Comparación de modelos de cadena de suministro colaborativa incluyendo el modelo ACSCM

Característica	SCOR	CPFR	VMI	CO-OPERATE	EPOS	ACSCM
Hace uso de las mejores prácticas de manufactura	X	X		X		NA
Permite alinear la estrategia operativa de la compañía con mejoramiento continuo	X	X	X	X	X	X
Se enfoca a los procesos de la compañía	X	X				X
Hace uso de	X	X	X	X	X	X

herramientas de control de gestión (KPI's)						
Hace uso de herramientas tecnológicas de información	X	X	X	X	X	X
Permite el flujo de información entre todos los actores de la cadena	X	X		X	X	X
Facilita la comunicación entre los actores que interactúan	X	X	X	X	X	X
Su uso es aplicable a cualquier empresa de cualquier industria	X	X		X	X	X
Facilita la coordinación de procesos y recursos entre actores	X	X	X	X	X	X
Permite la integración de información entre todos los miembros de la cadena		X		X	X	X
Permite la planeación y consenso de un solo pronóstico de ventas común en la cadena		X				X
Facilita un sistema de producción PULL		X		X	X	X
Quien determina la cantidad de compra de producto es el cliente		X		X	X	X

Disminuye costos e inventarios	X	X	X	X	X	X
Facilita el reabastecimiento de productos		X	X	X	X	X
Mejora el servicio al cliente	X	X	X	X	X	X

Como se puede ver en la tabla anterior, el modelo ACSCM permite que todas las mejores características de los modelos descritos en capítulos anteriores se cobijen bajo un solo modelo que permita su adaptabilidad al sector agrícola, dadas las características de los productos comercializables del sector. No obstante, estas características por si solas no son aplicables al sector agrícola sin que previamente el sector cuente con las características del modelo propuesto.

Colombia aún tiene mucho camino por delante que recorrer en materia de colaboración. No obstante, proyectos como el PAAP son pequeños pasos dados en torno a este novedoso sistema de cadenas de suministros. El modelo ACSCM permitirá que tanto pequeños como grandes productores, gracias a estas cooperativas o alianzas, obtengan la mejor rentabilidad posible de estos planes de negocio, a través de la innovación, la tecnología y de un sistema de producción PULL basado en una venta de lo que el cliente quiere y demanda y una oferta con pronósticos de ventas un poco más acertados y realistas para el sector, gracias a la colaboración y comunicación entre todos los actores que intervienen en la cadena de suministros agrícola.

5. CONCLUSIONES

Luego de investigación realizada son múltiples las conclusiones a las que se puede llegar y a continuación se resumen las principales.

1. Colombia es un país que cuenta con las condiciones ambientales y físicas aptas para sacar el mejor provecho posible de la oferta agrícola.
2. A nivel mundial son varios años los que nos llevan los demás países en materia de cadenas de suministros colaborativas, lo cual se puede tomar como ventaja, dado que ya existen mejores prácticas y el ensayo error ya no sería una opción sino una oportunidad para aplicar innovadoras técnicas de ventas, mercadeo y logística.
3. A nivel de cadenas de suministros colaborativas, no existe un solo modelo que pueda ser aplicado en su totalidad al sector agrícola, pero sí de cada uno existen ventajas que se tomaron para esta investigación para sugerir un único modelo adaptable a las condiciones del sector, el modelo ACSCM.
4. El modelo ACSCM propuesto para el sector agrícola, cuenta con características propias del sector pero parte de suposiciones básicas requeridas para que funcione como la confianza y las relaciones de largo plazo.
5. Es necesario eliminar la mayor cantidad posible de actores en la cadena de suministros del sector agrícola con el fin de aumentar la rentabilidad y la distribución equitativa en la misma.
6. Existen ciertas características inherentes al sector logístico en Colombia que encarecen el costo de un producto y con las cuales el sector agrícola no tiene mucho que hacer, como por ejemplo los costos de transporte o fletes terrestres. No obstante es posible disminuir sus efectos a través del modelo ACSCM.

7. El sector agrícola requiere de verdaderos líderes competentes que logren establecer un mercado de confianza y relaciones de largo plazo que faciliten la colaboración.
8. El sector agrícola requiere un aumento de inversión que es posible a través de la sinergia de recursos del modelo ACSCM. Este aumento en la inversión debe estar dirigida a la tecnificación del mismo que logre disminuir los costos de producción.
9. Está visto que dado el ejemplo de otros países, las subastas de alimentos sigue siendo una opción viable de venta de productos perecederos, pero su verdadero efecto positivo se tiene solo con la agremiación de pequeños productores que aumente el poder de negociación de estos sobre los compradores.
10. Los agricultores Colombianos deben entender que los beneficios de una cadena de suministros colaborativa no se obtienen en el corto plazo sino en el largo. Este afán puede degenerar las condiciones del modelo y establecer falsos resultados que no resultan necesariamente de la colaboración sino de su mal interpretación y aplicación.
11. Como todo negocio, para el modelo ACSCM surja efecto, es necesario adicionalmente establecer unos indicadores de gestión que permitan evidenciar los efectos de la cadena de suministros colaborativa y la buena o no gestión del negocio. Estos indicadores son tomados de los aplicables a muchos otros sectores que solo pueden serlo para el agrícola para un modelo colaborativo, como lo es la rotación de inventario.
12. En cuanto a los costos logísticos, a pesar que el sector no tiene poder de negociación sobre sus actores, para este caso se requiere la intervención del Estado, a través de políticas que regulen los costos y del aumento de subsidios que permitan aminorar los efectos de los altos costos.
13. Al tener las cooperativas poder de negociación sobre los actores de la cadena, es posible que el poder que hasta hoy tienen las grandes empresas compradores de perecederos y commodities en el país disminuya, lo que

ayudará en la disminución del efecto bullwhip y en el incentivar la producción local más que la importación de este tipo de productos, adicional a la inversión en tecnología que permita disminuir costos de producción.

14. El poder adaptar las ventajas de los modelos colaborativos en el sector agrícola en Colombia puede aumentar la competitividad del mismo no solo a nivel nacional sino internacional, gracias las características del modelo ACSCM expuestas en la sección anterior.
15. No es fácil cambiar la mentalidad del sector agrícola que ha existido por años en el país, pero con verdaderos líderes que busquen mostrar los beneficios de una cadena de suministros colaborativas es posible cambiar el futuro, la competitividad y el desarrollo del sector. Como lo menciona Aramyan (2007) en su estudio, esta comprado que la experiencia y el conocimiento son básicos en este tipo de líderes.
16. La investigación tiene como propósito adicional fijar pautas que sirvan como punto de partida para futuros y más profundos estudios al respecto, que permitan, de una parte, corroborar las bondades de su aplicación en el sector agrícola, tales como su eficiencia y de otra, sopesar resultados frente al impacto que a nivel competitivo genere en cuanto a su rentabilidad y/o beneficios financieros al sector agrícola propiamente dicho y por supuesto a las cadenas colaborativas.

6. BIBLIOGRAFIA

- Adil G. & Kanyalkar A. 2005. "*An integrated aggregate and detailed planning in a multi-site production environment using linear programming*". International Journal of Production Research. Volume 43. Number 20. Pages 4431 - 4454.
- Afshin-Mansouri S., Bourlakis M. & Eksoz C. 2014. "*Collaborative forecasting in the food supply chain: A conceptual framework*". International Journal of Production Economics. Elsevier Journal No.158. Pages 120-135.
- Álvarez E. 2010. "*Modelo de Planificación Dinámica de Operaciones en la Cadena de Suministro*". XIV Congreso de Ingeniería de Organización. Donostia- San Sebastián. Páginas 1197-1204.
- Álvarez E. & De la Calle A. 2009. "*Information Exchange and Synchronized Scheduling in the Supply Chain*". XIII Congreso de Ingeniería de Organización Barcelona-Terrassa, España.
- Álvarez E., Díaz F., & Larringa M. 2011. "*Panorama de la gestión de la cadena de suministro: Retos, Colaboración y Gestión de Excepciones*". Universidad de Deusto. Boletín de Estudios Económicos. Volumen LXVI. Número 204. Páginas 531-550.
- Aramyam L. 2007. "*Measuring Supply Chain Performance in the Agri-Food Sector*". PhD Thesis Wageningen University.
- Balakrishnan A., Geunes J. & Pangburn M. 2004. "*Coordinating Supply Chains by Controlling Upstream Variability Propagation*". Manufacturing & Service Operation Management. Volume 6. Number 2. Pages 163-183.
- Boone T. & Ganeshan R. 2000. "*CPFR in the Supply Chain: The new paradigm in forecasting*". College of William and Mary. School of Business. Williamsburg-Virginia, United States.

- Brasset D. & Mateus J. 2002. *“La globalización: sus efectos y bondades”*. Fundación Universidad Autónoma de Colombia. Economía y Desarrollo. Volumen 1. Número 1.
- Cachon G., Randall T. & Schmidt G. 2007. *“In search of the Bullwhip Effect”*. Manufacturing & Service Operation Management. Volume 9. Number 4. Pages 457-479.
- Calderón- Lama J. & Cruz-Lario F. 2005. *“Análisis Del Modelo SCOR para la Gestión de la Cadena de Suministro”*. IX Congreso de Ingeniería de Organización. Gijón, España. Página 41.
- Campuzano-Bolarin F., Martínez-Caro E. & Ros McDonell L. 2010. *“Cadenas de Suministro tradicionales y colaborativas: Análisis de su influencia en la gestión de la variabilidad de la demanda”*. Universidad Politécnica de Cartagena., Departamento de Economía.
- Cao M. & Zhang Q. 2011. *“Supply Chain Collaboration: Impact on collaborative advantage and firm performance”*. Elsevier, Journal of Operations Management. Volume 29. Number 29. Pages 163-180.
- Christopher M. 2000. *“The agile supply chain: Competing in volatile markets”*. Elsevier, Industrial Marketing Management. Volume 29. Pages 37-44.
- Chase R. 1998. *“Production and Operations Management: Manufacturing and Services”*. Irwin/Mc Graw Hill. Octava Edición.
- Diario Colombiano El Tiempo. 7 de septiembre de 2013. *“TLC no son el 'coco', pero pueden serlo”*. Bogotá.
- Diario Colombiano Portafolio. 26 de agosto de 2013. *“La solución para la crisis del agro no es bloquear los TLC”*. Bogotá.

- Díaz F. & Álvarez E.; *“Sistema Dinámico de Programación de la Producción aplicada a la cadena de suministro”*. Facultad de Ingeniería. Universidad de Deusto. Bilbao- España.
- Disney S., Naim M. & Potter A. 2004. *“Assessing the impact of e-business on supply chain dynamics”*. Elsevier, International Journal of Production Economics. Volume 89. Pages 109-118.
- Escoto R., Hernandez-Hormazabal J., Mula-Bru J. & Lario F. 2007. *“Previsión Colaborativa: Una introducción al Estado del Arte”*. International Conference on Industrial Engineering & Industrial Management – CIO. Madrid, España. Páginas 863-872.
- Erikshammar J., Herder M., Wetterblad J., Wallin J. & Svensson T. 2013. *“Vendor-Managed Inventory: a Sawmills Potential Offering for Builders Merchants”*. Lulea University of Technology. 2013
- Fearne A. 1998. *“Case Study: The evolution of partnerships in the meat supply chain: insights from the British beef industry”*. MCB University Press. Supply Chain Management. Volume 3. Number 4. Pages 214 – 231.
- Fontalvo-Herrera T. & Morelos-Gómez J. 2013. *“Estrategias para el mejoramiento de la cadena de suministro para el modelo SCOR”*. Universidad de Cartagena. Global Conference on Business and Finance Proceedings. Volume 8. Number 1.
- Forrester J. 1997. *“Industrial Dynamics”*. Journal of the Operational Research. Volume 48. Number 10. Pages 1037-1041.
- Fransoo J. & Wouters M. 2000. *“Measuring the bullwhip effect”*. Supply Chain Management: An International Journal. Volume 5. Number 2. Pages 78 -89.
- Galeano A. & Bedoya-Padilla D. 2012. *“Estrategias de Negocios: Integración CPFR – CRM para un ingenio azucarero”*. Artículo para trabajo de grado de la Maestría de Ingeniería Industrial de la Universidad ICESI. Colombia.

- Geisen G., Huirne R. & Ondersteijn C. 2003. *"Identification of farmer characteristics and farm strategies explaining changes in environmental management and environmental and economic performance of dairy farms"*. Agricultural Systems. Volume 78. No. 1. Pages 31-55.
- GS1 The Global Language of Business – Corporate Headquarters. 2013. *"Apparel and General Merchandise: CPFR Business Practices"*. GS1 US.
- Graves S. & Schoenmeyr T. 2009. *"Strategic Safety Stocks in Supply Chains with Evolving Forecasts"*. Manufacturing & Service Operation Management. Volume 11. Number 4. Pages 657-673.
- Gröning A. & Holma H. 2007. *"Vendor Managed Inventory: Preparation for an Implementation of a Pilot Project and guidance for an upcoming evaluation at Volvo Trucks in Umea"*. Lulea University of Technology. Department of Business Administration and Social Sciences. Division of Industrial Logistics. Master of Science Programme Thesis..
- Head M., McLaren T. & Yuan Y. 2002. *"Supply Chain collaboration alternatives: understanding the expected costs and benefits"*. McMaster University. Internet Research: Electronic Networking Applications and policy. Volume 12. Number 4. Pages 348 - 364.
- Huang G., Lau J., Mak K. & Liang L. 2005. *"Distributed supply chain project rescheduling: part I- Impacts of information-sharing strategies"*. International Journal of Production Research. Volume 43. Number 24. Pages 5107 – 5129.
- Hughes D. 2004. *"Breaking with tradition"*. Wye College. Press, London Monograph.
- Intreri C. *"A paradigm Shift Towards Collaborative Supply Chains"*. Video de entrevista realizada. Link consultado en febrero de 2014: <http://www.youtube.com/watch?v=-8AmAH3-2N0>.

- Jikun H. & Xiangping J. 2011. *“Contractual arrangements between farmer cooperatives and buyers in China”*. Elsevier, Science Direct. Food Policy. Volume 36. Pages 656-666.
- Kumara S., Greaves M., Raghavan U. & Surana A. 2005. *“Supply chain networks: a complex adaptive systems perspective”*. International Journal of Production Research. Volume 43. Number 20. Pages 4235 - 4265.
- Kurtulus M., Ulku S. & Toktay B. 2012. *“The value of Collaborative Forecasting in Supply Chains”*. Manufacturing & Service Operation Management. Volume 14. Number 1. Pages 82-98.
- Leat P. & Revoredo-Giha C. 2008. *“Building collaborative agri-food supply chains: The challenge of relationship development in the Scottish red meat chain”*. British Food Journal. Volume 110. No. 4/5. Pages 395-411.
- Lee H. 2000. *“Creating value through supply chain integration”*. Supply Management Review. Peerless Media. HighBeam Research2015.
- Lee H., Padmanabhan V. & Whang S. 1997. *“The Bullwhip Effect in Supply Chains”*. Sloan Management Review. Volume 38. Issue 3. Pages 93-102.
- Lerma-Kirchner A. 2000. *“Comercio Internacional: Metodología para la formulación de estudios de competitividad empresarial”*. Editorial Ecafsa. Tercera Edición. México.
- Li X. & Wang Q. 2006. *“Coordination mechanisms of supply chain systems”*. Nanyang Business School. Elsevier, European Journal of Operational Research. Volume 179. Pages 1-16.
- Lowe T. & Preckel P. 2004. *“Decision Technologies for Agrobusiness Problems: A brief review of selected literature and a call for research”*. Manufacturing & Service Operation Management. Volume 6. Number 2. Pages 201-208.
- Matopoulos A., Manos B., Manthou V. & Vlachopoulou M. 2007. *“A conceptual framework for supply chain collaboration: empirical evidence from the agri-food”*

- industry*". University of Macedonia and Aristotle University. Thessalonki, Greece. Supply Chain Management: An International Journal. 12/3. Pages 177–186.
- Matopoulos A., Manos B., Manthou V. & Vlachopoulou M. 2005. "*Internet-based applications in the agri-food supply chain: a survey on the Greek canning sector*". Elsevier, Journal of Food Engineering 70. Pages 447 -454.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colombia. "*Proyecto Apoyo Alianzas Productivas*". Bogotá. Enero 2012.
- Montoya-Torres J.R. & Ortiz-Vargas D.A. 2014. "*Collaboration and information sharing in dyadic supply chains: A literature review over the period 2000-2012*". Estudios Gerenciales. Volume 30. Issue 133. Pages 343-354.
- Montoya Torres J.R. & Ortiz-Vargas D. 2011. "*Análisis del Concepto de Colaboración en la cadena de Suministro: una revisión a la literatura científica*". Ninth LACCEI Latin American and Caribbean Conference (LACCEI'2011). Engineering for a Smart Planet, Innovation, Information Technology and Computational Tools for Sustainable Development. Medellín-Colombia.
- O'Keeffe M. 1998. "*Establishing supply chain partnerships: lessons from Australian agribusiness*". Supply Chain Management: An International Journal. Volume 3. Number 1. Pages 5-9.
- Página de Internet consultada el 13 de febrero de 2014:
<http://www.pdcahome.com/4753/desarrollar-un-modelo-de-gestion-de-cadena-de-suministro-modelo-scor/>
- Página de Internet consultada el 29 de junio de 2014 del Consejo de la Cadena de Suministro: <https://supply-chain.org/>
- Página de Internet consultada el 29 de junio de 2014 del Consejo de la Cadena de Suministro:<https://archive.supply-chain.org/galleries/default->

file/Stephens%20SCW-NA%202001.pdf. Nueva Orleans – Norte América. 2001.

Página de Internet consultada el 29 de Marzo de 2015 del Proyecto Apoyo a Alianzas Productivas o PAAP del Ministerio de Agricultura: <http://alianzasproductivas.minagricultura.gov.co:81/tutorial/tutorial.aspx?idPadre=66&idf=212>.

Park Y. 2005. “*An integrated approach for production and distribution planning in supply chain management*”, International Journal of Production Research. Volume 43. Number 6. Pages 1205 -1224.

Superintendencia de Sociedades. 2014. “*Comportamiento de las Empresas del Sector Real 2013, Informe*”. Delegatura de Asuntos Económicos y Contables. Grupo de Estudios Económicos y Financieros. Bogotá.

Universidad Nacional de Colombia. 2013. “*Uso de suelos colombianos no corresponde con su vocación*”. Agencia de Noticias UN.

Van der Spiegel M. 2004. “*Measuring effectiveness of good quality management*”. PhD Thesis Wageningen University.

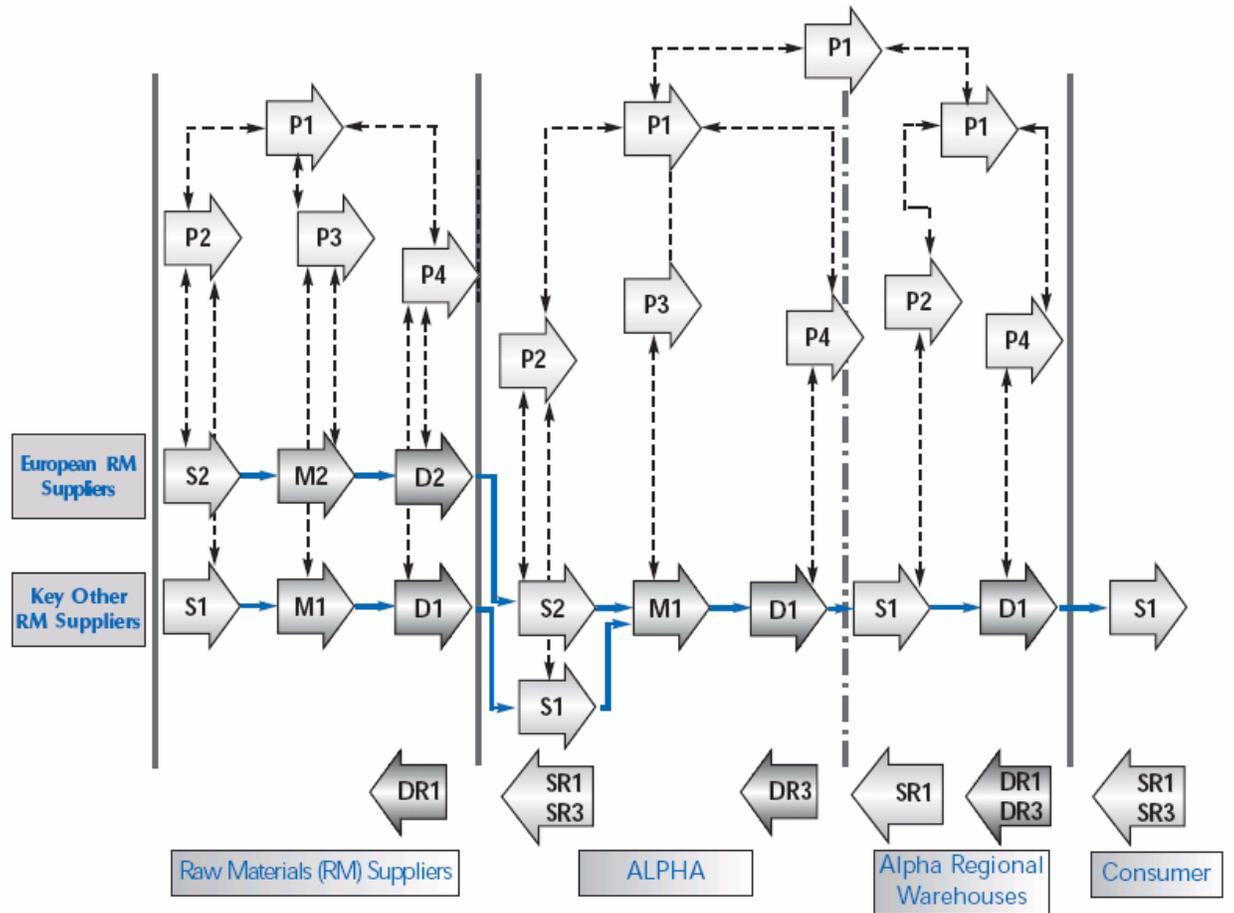
Van der Vorst, J.G.A.J. 2000. “*Effective Supply Chains; Generating, modeling and evaluating supply chain scenarios*”. PhD Thesis Wageningen University.

VICS, Voluntary Interindustry Commerce Standards. 2004. “*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment CPFR, An Overview*”. Association Guidelines for CPFR.

Waller M., Johnson M. & Davis T. 2001. “*Vendor-Managed Inventory in the Retail Supply Chain*”. Reprinted Version from Journal of Business Logistics by Enterprise Data Management.

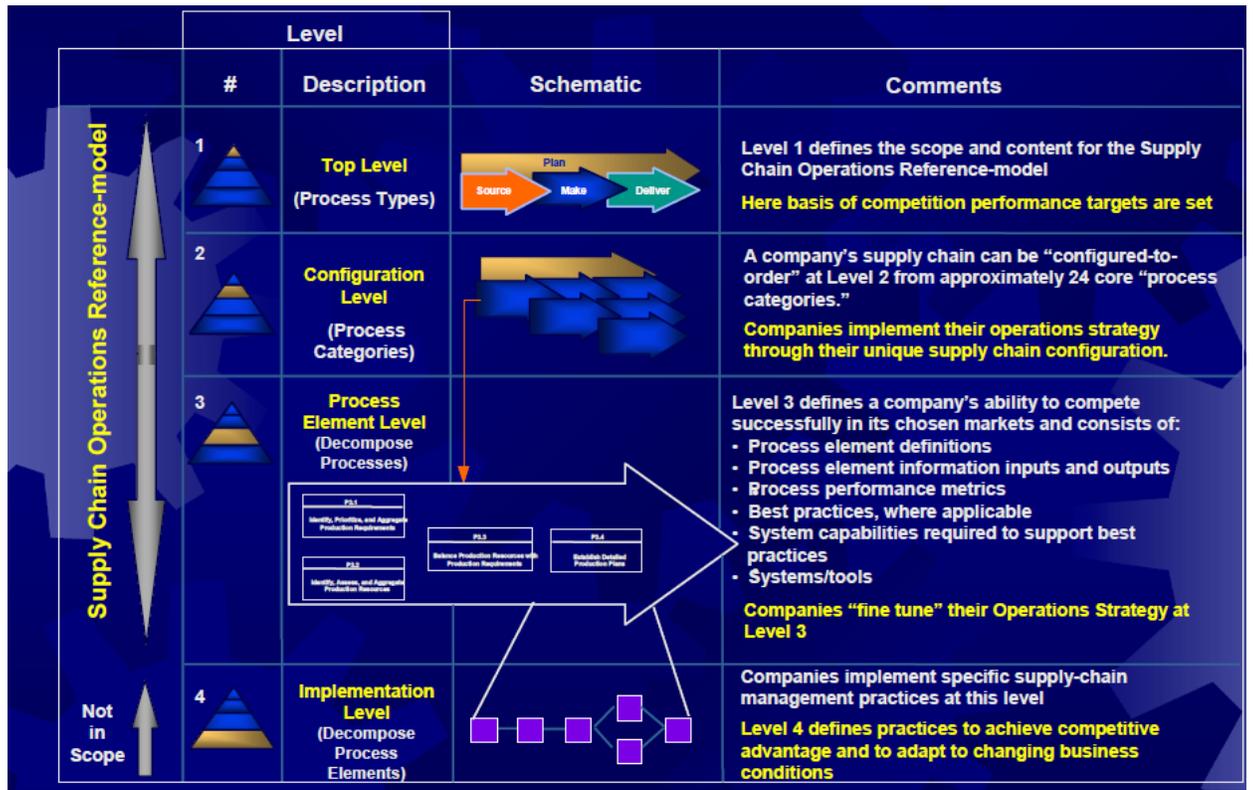
7. ANEXOS

Anexo 1



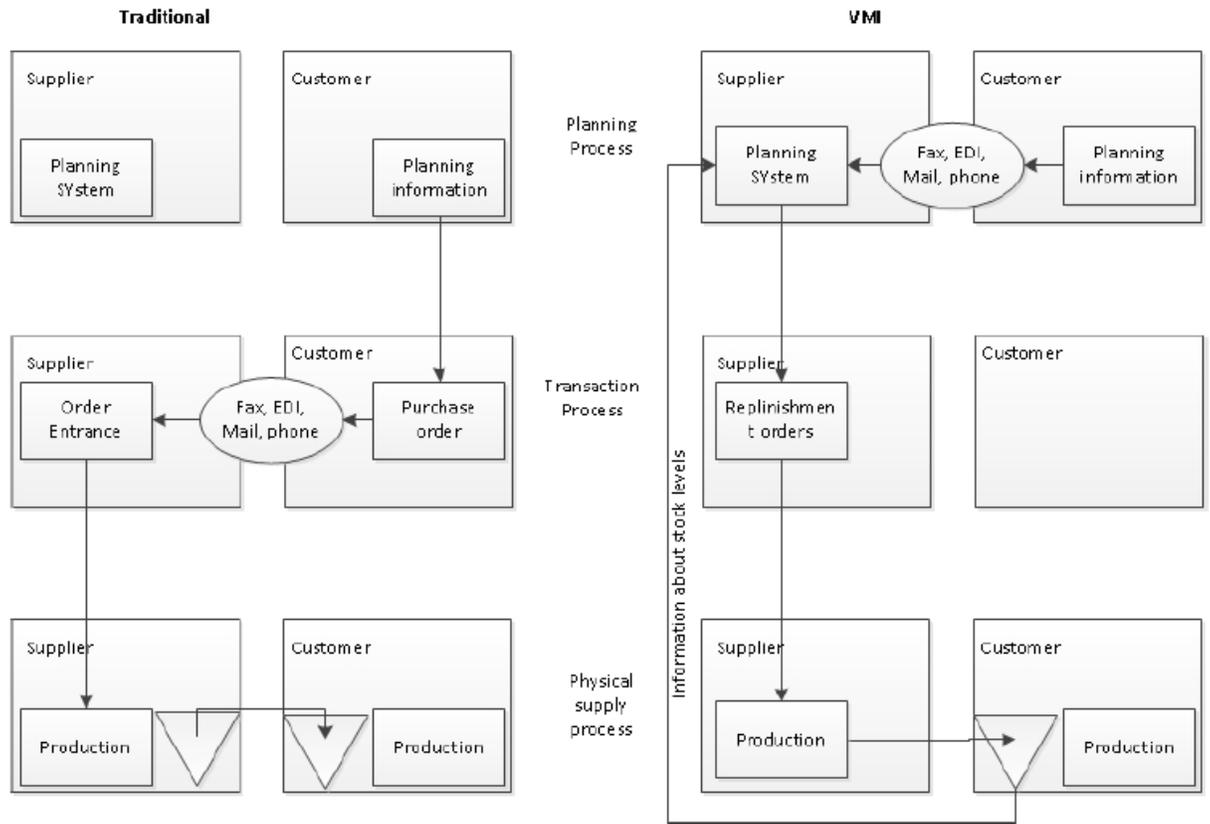
Fuente: Calderón- Lama J. & Cruz-Lario F. 2005

Anexo 2



Fuente: Supply Chain Council. *Supply Chain World*, Nueva Orleans – Norte America. 2001.

Anexo 3



Fuente: Erikshammar J., Herder M., Wetterblad J., Wallin J. & Svensson T. 2013.

Anexo 4

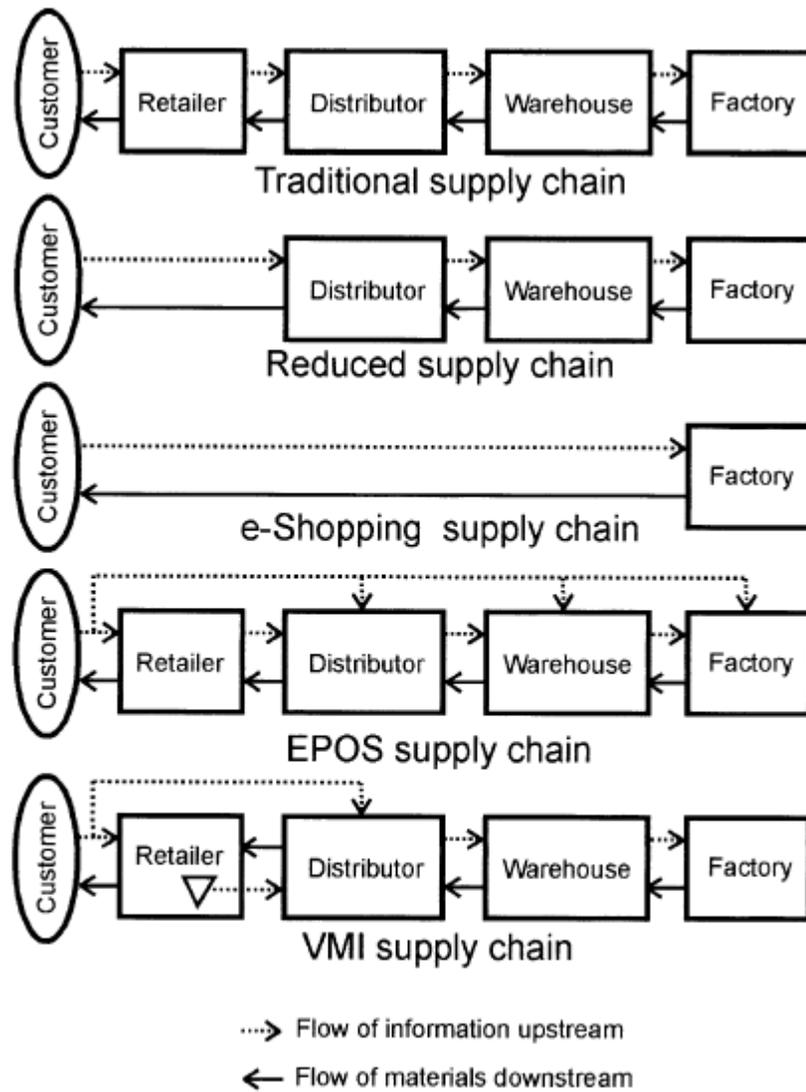


Fig 1. Five different e-business scenarios.

Fuente: Disney S., Naim M. & Potter A. 2004.