

**ESTUDIO SOBRE LAS DIFERENTES REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LAS
COOPERATIVAS COMERCIALES DE PUERTO RICO**

Por

Gualberto Molina Rivera

Tesis sometida en cumplimiento de los requisitos para el grado de

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

En

Gerencia Industrial

**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ
2014**

Aprobado por:

María A. Amador Dumois, Ph.D.
Miembro, Comité Graduado

Fecha

José A. Cruz Cruz, Ph.D.
Miembro, Comité Graduado

Fecha

Betzabé Rodríguez Álamo, Ph.D.
Miembro, Comité Graduado

Fecha

Roberto L. Seijo Vidal, Ph.D.
Presidente, Comité Graduado
Decano Asociado Interino de Investigación y Asuntos Graduados

Fecha

Elvia M. Camayd Vélez, L.I.M.
Representante de Estudios Graduados

Fecha

ABSTRACT

This exploratory study focuses on analyzing and improving the existing distribution network used by Commercial Cooperatives of Puerto Rico. This research has three main objectives as follows: 1) describing, studying, and analyzing the actual distribution networks of different Commercial Cooperatives of Puerto Rico; 2) evaluating and suggesting possible improvements that can be implemented at each of these networks; and 3) justifying future research in the distribution network and supply chain arena. Interviews with senior executives and documents provided by each cooperative were obtained to achieve the objectives of this research. The analysis considers several key operating decisions: 1) whether to open or expand a distribution center and 2) whether to channel materials (only through the distribution center or to allow a dual distribution). The analysis is performed by conceptual models.

RESUMEN

Esta investigación exploratoria se concentra en el análisis y en las mejoras a las diferentes redes de distribución de las Cooperativas Comerciales de Puerto Rico. Los tres objetivos principales son: 1) describir, estudiar y analizar, los diseños actuales de cada red de distribución de estas cooperativas, 2) evaluar las posibles mejoras que se puedan implementar a cada una de estas redes y 3) justificar investigación futura en el área de redes de distribución y cadenas de suministro. Para lograr estos objetivos se realizaron entrevistas con los principales ejecutivos de cada cooperativa y se obtuvieron documentos provistos por cada una de ellas. Algunas de las decisiones operacionales que se tomaron en consideración fueron: 1) la posibilidad de abrir o expandir un centro de distribución, y 2) cuál canal de distribución utilizarán los productos (a través del centro de distribución o utilizando una distribución dual). El análisis se lleva a cabo a través de modelos conceptuales.

Copyright © Gualberto Molina Rivera, 2014
Todos los derechos reservados.

A mi padre y madre, Gilberto y Sara, por todo el apoyo, enseñanzas y amor brindado a lo largo de mi vida.

A mis hermanas, Betsary y Dinelia y a sus cónyuges, por todos esos momentos compartidos que me han ayudado a crecer como individuo.

A Diego Andrés, mi sobrino, por el regalo de existir y de permitirme apreciar la vida de una manera distinta.

Gracias a todos ustedes, por brindar tanto y por ser parte de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Primero, quiero agradecerle a Dios por haberme guiado y por estar presente en cada momento de mi vida.

Quiero agradecerle a mi familia, en especial a mis padres, por todo el conocimiento y apoyo incondicional que me han brindado.

Quiero expresar mis más sincera gratitud al presidente de mi comité graduado, Dr. Roberto L. Seijo Vidal, por el tiempo, la dirección, el conocimiento y la paciencia que me ha brindado. Sin usted esta investigación no hubiese sido posible.

Agradezco a todo los miembros de mi comité graduado, Dra. María A. Amador Dumois, Dr. José A. Cruz Cruz y Dra. Betzabé Rodríguez Álamo, por el asesoramiento, el apoyo y por ayudarme a realizar una investigación de excelencia. En adición, a la Dra. Rosario A. Ortíz Rodríguez, por el asesoramiento brindado a lo largo de mis estudios de maestría.

Les agradezco a cada una de las cooperativas bajo este estudio, a sus Primeros Ejecutivos y a sus representantes, por su tiempo, colaboración e información brindada, sin su ayuda hubiese sido imposible realizar esta investigación.

Finalmente, quiero agradecerles a todas las personas que creyeron y me apoyaron para lograr mi objetivo de culminar con éxito esta investigación.

TABLA DE CONTENIDO

ABSTRACT.....	ii
RESUMEN.....	iii
AGRADECIMIENTOS	vi
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE ABREVIATURAS	x
LISTA DE APÉNDICES	xi
GLOSARIO	xii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación.....	2
1.2 Objetivos	3
1.3 Importancia de la Investigación	4
1.4 Organización de la Investigación.....	4
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Cooperativas	5
2.2 Redes de Distribución	7
2.3 Modelos de Canales de Distribución: Directos, con Intermediarios o Duales	8
3. METODOLOGÍA	9
4. ANÁLISIS Y RESULTADOS	11
4.1 Cooperativa Comercial A.....	14
4.1.1 Modelo Conceptual I: Red de Distribución Actual.....	14
4.1.2 Modelo Conceptual II: Red de Distribución con un Centro de Distribución	17
4.1.3 Modelo Conceptual III: Red de Distribución Dual con un Centro de Distribución.....	19
4.2 Cooperativa Comercial B.....	22
4.2.1 Modelo Conceptual IV: Red de Distribución Actual	23
4.2.2 Modelo Conceptual V: Red de Distribución Dual con un Centro de Distribución.....	25
4.3 Cooperativa Comercial C.....	28
4.3.1 Modelo Conceptual VI: Red de Distribución Actual	29
4.3.2 Modelo Conceptual VII: Red de Distribución Dual con Nuevos Suplidores.....	31
4.4 Cooperativa Comercial D.....	35
4.4.1 Modelo Conceptual VIII: Red de Distribución Actual.....	35

4.4.2 Modelo Conceptual IX: Red de Distribución con Nuevos Socios	38
5. CONCLUSIÓN.....	41
5.1 Conclusión.....	41
5.2 Recomendaciones para Investigaciones y Estudios Futuros	42
5.3 Limitaciones del Estudio.....	43
BIBLIOGRAFÍA	44
APÉNDICES.....	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Red de Distribución con Centro de Distribución	12
Figura 2: Modelo Conceptual I Cooperativa Comercial A.....	15
Figura 3: Modelo Conceptual II Cooperativa Comercial A.....	17
Figura 4: Modelo Conceptual III Cooperativa Comercial A	20
Figura 5: Modelo Conceptual IV Cooperativa Comercial B	24
Figura 6: Modelo Conceptual V Cooperativa Comercial B.....	26
Figura 7: Modelo Conceptual VI Cooperativa Comercial C	30
Figura 8: Modelo Conceptual VII Cooperativa Comercial C	33
Figura 9: Modelo Conceptual VIII Cooperativa Comercial D	36
Figura 10: Modelo Conceptual IX Cooperativa Comercial D	39

LISTA DE ABREVIATURAS

CD	Centro de Distribución
CCPR	Cooperativas Comerciales de Puerto Rico
FLP	<i>“Facility Location Problem”</i>
LT	<i>“Lead time”</i>
VRP	<i>“Vehicle Routing Problem”</i>

LISTA DE APÉNDICES

Apéndice A: Diseños de Redes de Distribución para Cadenas de Suministro, según el Dr. Sunil Chopra y el Dr. Peter Meindl.....	48
Apéndice B: Hoja de Consentimiento Informado.....	56
Apéndice C: Cuestionario y Guía de Preguntas.....	57

GLOSARIO

1. Capacidad de devolución (*returnability*) – facilidad con la cual un cliente puede devolver mercancía no satisfactoria y la capacidad de la red para manejar dichos productos.
2. Centro de distribución – estructura (almacén) o el punto intermediario entre el manufacturero y el cliente (mayorista o detallista).
3. Compra por volumen – cuando la cooperativa está envuelta en la acción de compra de productos directamente con el proveedor, garantizándole un volumen anual de compra.
4. Decisión estratégica – aquella decisión que afecta el desempeño a largo plazo de la empresa. Por lo general, envuelve un nivel alto de riesgo y requiere una inversión de capital alta.
5. Decisión operacional – aquella decisión que afecta el desempeño a corto plazo de la empresa. Por lo general, son decisiones de naturaleza administrativa que requieren poca inversión de capital y envuelven poco riesgo.
6. Disponibilidad del producto (*product availability*) – probabilidad de tener un producto disponible al momento de recibir una orden de un cliente.
7. Entidad – colectividad considerada como una unidad, por ejemplo los socios, los proveedores, clientes, etc.
8. Límites de negociación de la cooperativa – los límites donde se dan las negociaciones proveedor – cooperativa – socio (representado en las figuras como un recuadro de líneas entrecortadas).
9. Modelos de distribución con canales intermediarios – canales de distribución que van desde el proveedor, luego al centro de distribución y por último al cliente.
10. Modelos de distribución con canales directos – canales de distribución que van directo desde el proveedor al cliente, obviando el centro de distribución.
11. Modelo de distribución dual – modelos que combinan en una misma red canales de distribución con intermediarios y canales de distribución directos.
12. Modelo dinámico – modelo cuya red de distribución cambia con respecto al tiempo.
13. Modelo estático – modelo cuya red de distribución no cambia con respecto al tiempo.
14. Negociación por volumen – cuando la cooperativa está envuelta en las negociaciones y no en la compra de productos, que le garantiza al proveedor un volumen anual de compra.
15. Servicio al cliente (*customer experience*) – facilidad con la cual los clientes hacen y reciben sus órdenes, así como el grado en que esta experiencia se personaliza.

16. Socio – entidad que pertenece a la cooperativa.
17. Suplidor – entidad que suple los diferentes tipos de productos.
18. Suplidor externo – suplidor que está fuera de los límites de negociación de la cooperativa comercial. Debido a que la cooperativa no puede manejar el volumen o el tipo de producto de este tipo de suplidor, todas las actividades que este realiza son llevadas a cabo sin la intervención de la cooperativa. En algunas situaciones, este tipo de suplidor puede ser una entidad potencial que podría convertirse en un suplidor interno.
19. Suplidor interno – suplidor que está dentro de los límites de negociación de la cooperativa comercial. La cooperativa participa directamente del proceso de negociación y/o compra de los productos entre este tipo de suplidor y los socios.
20. Tiempo de comercialización (*time to market*) – tiempo que toma el introducir productos nuevos en el mercado.
21. Tiempo de respuesta (*response time*) – periodo de tiempo que le toma a un cliente en recibir una orden.
22. Variedad de productos (*product variety*) – cantidad de productos/configuraciones diferentes que ofrece la red de distribución.
23. Visibilidad de la orden (*order visibility*) – capacidad del cliente para monitorear sus órdenes desde que se realizan hasta que el momento en que se entrega.

1. INTRODUCCIÓN

Las cooperativas comerciales de Puerto Rico (CCPR) forman parte de los diversos tipos de negocios y empresas que componen la economía del país. Estas cooperativas garantizan ciertos beneficios a sus socios y aportan bienes a la sociedad, ayudando a impulsar la economía. Las CCPR agrupan a más de 700 socios-dueños de negocios o pequeños comerciantes (COSSEC, 2012) y cuentan con productos tangibles, inventarios y sistemas de transportación y distribución para sus productos. Las CCPR forman parte de una economía altamente competitiva y de un mercado donde los competidores son cada vez más agresivos. Como resultado, las CCPR deben analizar e implantar metas, objetivos y estrategias, constantemente, con el fin de alcanzar un nivel eficiente y una posición más competitiva.

Esta investigación, de carácter exploratorio, se concentra principalmente en documentar las redes de distribución de las CCPR a través de modelos conceptuales. Los modelos muestran diferentes tipos de suplidores (internos y externos), los límites de negociación de la cooperativa, los socios, los clientes finales y los canales de distribución. El estudio cuenta con tres objetivos principales: describir el diseño de las redes actuales, evaluar posibles mejoras para dichos diseños y justificar investigación futura.

El estudio se basa en Chopra y Meindl (2013) para analizar conceptualmente el flujo de material e información, considerar la logística de transportación y los tipos de productos, y justificar posibles mejoras basado en la capacidad de respuesta al cliente (factores de servicio) y eficiencia (factores de costo) de la red de distribución. Se consideró, para los modelos donde no exista y es justificado, el posible beneficio de agregar la demanda de los socios a través de un punto central de manejo y control de inventario. Por último, la investigación incluyó aspectos legales, reglas y políticas internas que rigen el funcionamiento de las CCPR, como factores a considerar al diseñar las posibles mejoras.

Esta investigación combina, en un mismo estudio, los conceptos de cadena de suministro con el de cooperativismo, aportando así, a justificar investigación futura en el campo del cooperativismo relacionado al diseño de redes de distribución.

1.1 Justificación

El cooperativismo es una disciplina socioeconómica cuyo objetivo principal es el promover la organización de personas y satisfacer sus necesidades. Está presente en la mayoría de los países del mundo (Liga de Cooperativas de Puerto Rico, C) debido a los efectos positivos que tiene para la economía y la sociedad en donde se establece. Permite el crecimiento de empresas en una sociedad y, a su vez, que los socios sean los dueños de las mismas. El cooperativismo se rige por principios y valores que aportan al desarrollo integral de las personas, permitiéndoles asumir un rol principal en los procesos socioeconómicos del país en que se establecen.

Las cooperativas como empresas surgen de la doctrina del cooperativismo. Por definición, una cooperativa es una asociación autónoma de individuos que se agrupan de manera voluntaria para poder satisfacer ciertas necesidades en común, tanto económicas, sociales, como culturales (Liga de Cooperativas De Puerto Rico, D). Las cooperativas operan como empresas sin fines de lucro, a pesar de que son creadas para satisfacer ciertas necesidades económicas. Se rigen de manera democrática, permitiendo que cada socio pueda ocupar el lugar de director en la junta.

En Puerto Rico, el cooperativismo nace con el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño, el cual está formado por cooperativas de primer, segundo y tercer grado (Liga de Cooperativas de Puerto Rico, 2005). Una cooperativa de primer grado o cooperativa base es aquella que es creada por individuos que se unen para formar un tipo de cooperativa en particular. En esta categoría, encontramos las cooperativas de ahorro y crédito, cooperativas de vivienda y cooperativas comerciales, entre otras. Una cooperativa de segundo grado es una institución que está integrada por grupos de cooperativas de primer grado. El Banco Cooperativo, la Cooperativa de Seguros Múltiples y la Cooperativa de Seguros de Vida, son algunas de las cooperativas de esta categoría. Por último, una cooperativa de tercer grado es la que integra a todas las cooperativas de Puerto Rico, mejor conocida como la Liga de Cooperativas de Puerto Rico (Liga de Cooperativas de Puerto Rico, B).

El desarrollo de las cooperativas comerciales es un aspecto muy importante para el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño. Los pequeños comerciantes y dueños de negocios

propios se organizaron en este tipo de cooperativa para la década del '90. Las cooperativas comerciales surgieron como parte de una respuesta en contra de la fuerte competencia impuesta por las empresas transnacionales y por la complejidad del mercado en Puerto Rico (Liga de Cooperativas de Puerto Rico, 2005). Esto les permitió a los socios continuar las operaciones de sus negocios, competir y participar del mercado y, a su vez, contribuir al desarrollo socioeconómico de Puerto Rico.

Según COSSEC (2012), existen doce cooperativas comerciales en Puerto Rico. Estas cooperativas agrupan a dueños de diferentes tipos de negocios. Con el pasar de los años estas cooperativas han aumentado su número de socios, lo que constituye un crecimiento neto en los negocios que se unen a la cooperativa en busca de aumentar su competitividad. En la actualidad, las CCPR agrupan a más de 700 empresas (Liga de Cooperativas de Puerto Rico, 2010).

Las CCPR son impactadas directamente por la competencia, la tecnología, los estados de la economía, los cambios en el mercado y los aspectos legales que las rigen. El éxito de estas cooperativas dependerá, en cierto grado, del diseño de la red de distribución que estén utilizando (Liga de Cooperativas, 1995). Manzini (2008) sugiere que el estudio de redes debe considerar todos los niveles decisionales que están envueltos en el diseño de una cadena de suministro: estratégico, táctico y operacional. Como investigación exploratoria, este estudio se concentra en la decisión estratégica relacionada al diseño de la red de distribución de las CCPR, esto con el objetivo de documentar el estado actual y sugerir mejoras, ya que la revisión de literatura arrojó que no existían estudios previos relacionados a estas cooperativas y sus cadenas de suministro.

1.2 Objetivos

Esta investigación cuenta con tres objetivos principales. El primer objetivo es describir, estudiar y analizar, los diseños de las redes de distribución de las CCPR consideradas en este estudio. Esto, con el propósito de identificar los servicios existentes y los beneficios económicos que cada cooperativa comercial obtiene del diseño de redes que utiliza. Se utilizaron modelos conceptuales para describir cómo son actualmente cada una de las estructuras de distribución. Estos modelos consideran el flujo de material, de información y de costos, la logística de

transportación y los tipos de productos que se mueven a lo largo de cada una de las redes de distribución.

El segundo objetivo es evaluar la posibilidad de desarrollar posibles modelos de redes de distribución que mejoren las estructuras actualmente existentes. Por último, el tercer objetivo es justificar investigación futura, motivada por las mejoras sugeridas en el segundo objetivo.

1.3 Importancia de la Investigación

Este estudio, de carácter exploratorio y descriptivo, se concentra principalmente en la investigación y el análisis de las redes de distribución actuales de las CCPR. Esta investigación permite tener una visión de cómo operan dichas cooperativas. Este análisis señala los puntos fuertes y las razones de por qué una cooperativa comercial en particular utiliza cierto diseño de red de distribución. En adición, se ausculta los beneficios de cada una de las redes de distribución y se analiza las posibles mejoras, para cada una ellas. De esta manera, se contribuye al conocimiento de las cooperativas y de sus socios en general y a las posibles investigaciones futuras en el campo del cooperativismo relacionado al diseño de redes de distribución.

1.4 Organización de la Investigación

Esta investigación está dividida en cinco secciones, siendo la introducción la primera de estas. La segunda sección presenta la revisión de literatura o análisis literario. Esta sección discute investigaciones previas relacionadas a los temas de interés en este estudio. La metodología, tercera sección, presenta los instrumentos utilizados en esta investigación para obtener la información necesaria para cumplir con los objetivos establecidos. La cuarta sección presenta el análisis y los resultados, los cuáles van acompañados de modelos conceptuales. La última sección presenta las conclusiones de la investigación, sugerencias para investigaciones futuras y limitaciones del estudio.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

Las CCPR y el diseño de redes de distribución, son las áreas principales de investigación de este estudio. Mucha de la literatura relacionada al tema de las cooperativas comerciales proviene de las mismas cooperativas bajo estudio y de ciertas investigaciones que se han realizado en los últimos años. Sin embargo, la literatura existente no considera el estudio de las

redes de distribución de las CCPR. Siendo esto la mayor aportación de este estudio, ya que el diseño de redes de distribución es un tema que se ha estado trabajando mucho en los tiempos recientes debido a que es uno de los temas más importantes dentro de la gerencia de cadenas de suministro (Chopra, 2003).

La revisión de literatura abarca el área de cooperativas, redes de distribución y modelos de canales de distribución directos, intermediarios o duales.

2.1 Cooperativas

Las CCPR forman parte del Movimiento Cooperativo Puertorriqueño y están regidas por la Ley Número 239 de 2004, Ley General de Sociedades Cooperativas de Puerto Rico de 2004 (Liga de Cooperativas de Puerto Rico, 2005). Esta Ley dicta los parámetros bajo los cuales todas las Cooperativas de Tipos Diversos deben regirse. Dentro de este grupo de cooperativas se encuentran las CCPR, las cuales son consideradas como cooperativas de primer grado. Las cooperativas de primer grado son cooperativas cuyos dueños son individuos o personas. La Ley 239-2004 define las cooperativas como “personas jurídicas privadas de interés social, fundadas en la solidaridad y el esfuerzo propio para realizar actividades económico-sociales, con el propósito de satisfacer las necesidades individuales y colectivas, sin ánimo de lucro.”

La misión del Movimiento Cooperativo Puertorriqueño es el mejorar la calidad de vida de Puerto Rico sirviendo como un modelo socioeconómico, que impulsa el desarrollo y la organización democrática. Puerto Rico cuenta con diez tipos principales de cooperativas de primer grado. Estos son: cooperativas de consumo, cooperativas de vivienda, cooperativas juveniles, cooperativas agrícolas, cooperativas industriales, cooperativas de servicios, cooperativas de transporte, cooperativas de trabajo asociado, cooperativas de ahorro y crédito y las cooperativas comerciales (Liga de Cooperativas de Puerto Rico, A). Las cooperativas comerciales, al igual que cualquier otro tipo de cooperativa, son entidades privadas que operan sin fines de lucro personal, utilizan el método de constante expansión y con su acción educativa y económica van implantando un nuevo orden socioeconómico. En adición, las cooperativas comerciales agrupan a pequeños comerciantes y de esta manera les permite ser más competitivos y a su vez contribuir al desarrollo socioeconómico de Puerto Rico. Al momento de realizar este estudio en Puerto Rico habían doce cooperativas comerciales (COSSEC, 2012).

Puerto Rico es un país que promueve el movimiento cooperativista. Pérez y Varela (2003) estudiaron la situación y los problemas actuales a los que se enfrenta el cooperativismo en Puerto Rico. Los problemas que dicha investigación presenta, son vistos desde el punto de vista de la integración social de la cooperativa. La integración cooperativa, la educación cooperativa concientizadora y transformadora, y la relación entre cooperativas y el Estado, son los problemas principales que investiga ese estudio. Pérez (2005) realizó otro estudio sobre el cooperativismo en Puerto Rico que evidencia la historia, el análisis y el perfil, de las cooperativas en general y de las cooperativas del sector industrial en particular. Ese estudio concluye que el cooperativismo continúa siendo una forma de organización empresarial que integra el desarrollo económico local y el bienestar sociocultural de los integrantes de las cooperativas y sus comunidades. Además, afirma que las Cooperativas Industriales son el modelo alternativo para el desarrollo social y económico de Puerto Rico y estas necesitan hacer ajustes para su desarrollo y mejor desempeño.

Bauzá (1990) estipuló en su análisis que el cooperativismo debe redefinirse y enfocarse en la organización de cooperativas que ofrezcan mayores servicios a la sociedad. Evidenció que las CCPR enfrentan problemas como una entidad social; a su vez, concluyó que deben observarse como una entidad empresarial y debe investigarse las posibles situaciones o problemas que presentan sus actuales estructuras de distribución.

Existe literatura que investiga las cooperativas desde el punto de vista empresarial. Nieto (2010) estudió la estructura legal de diferentes negocios para la compra colaborativa de suministros en Puerto Rico, concluyendo que las CCPR presentan la mayor cantidad de beneficios al reunir pequeñas empresas para crear una organización de compras. Tañski (2007) establece los paralelismos entre una cooperativa y un grupo de empresas (*cluster*), en el cual se puede apreciar las similitudes y diferencias entre ambos tipos de organizaciones. Algunas de las similitudes son: 1) el propósito y la asociación se realiza en busca de un objetivo común con el cual obtener mayor competitividad; 2) se trata de un conjunto de sujetos que son miembros del grupo que administra la organización. Por otra parte, las cooperativas se crean para operar en forma conjunta sin ánimo de lucro, mientras que los *clusters* están formados por grupos de empresas que compiten en el mercado y a la vez cooperan entre sí. A pesar de esta diferencia, las similitudes encontradas sugieren la necesidad de auscultar la posibilidad de aplicar a las

cooperativas comerciales los conceptos de la gerencia de cadenas de suministro que rigen a los *clusters*, entre estos, el diseño de redes de distribución.

2.2 Redes de Distribución

Un aspecto de gran importancia para las empresas es desarrollar y establecer un diseño de redes de distribución que le garanticen eficiencia y ganancias en el futuro, al igual que capacidad para responder a las necesidades del cliente. Las cooperativas comerciales no deben ser excluidas en este respecto. Chopra y Meindl (2013) describen el marco para diseñar redes de distribución para una cadena de suministro, basándose en una serie de factores de costos y servicio que influyen el diseño de una red de distribución. Los factores de costos son: inventario, transportación, información, facilidades y almacenaje; mientras que los de servicio son: tiempo de respuesta, variedad de productos, disponibilidad del producto, servicio al cliente, tiempo que toma el introducir productos nuevos en el mercado, visibilidad de la orden y capacidad de devolución. Chopra y Meindl (2013) establecen seis diseños básicos de redes de distribución. Estos modelos son 1) almacenaje en el manufacturero con envío directo, 2) almacenaje en el manufacturero con envío directo y consolidación de ordenes en tránsito, 3) almacenaje en el distribuidor y entrega al portador, 4) almacenaje en el distribuidor con entrega a través de rutas, 5) almacenaje en el manufacturero o centro de distribución (CD) y un punto de recogido por el cliente y 6) almacenaje en el minorista con un punto de recogido por el cliente.

Los distintos diseños de redes de distribución de Chopra y Meindl (2013) se toman como base para crear nuevos diseños. Cheong (2005) establece nuevos modelos de redes de distribución basado en los modelos de Chopra y Meindl y analiza tres modelos principales que envuelven a terceras compañías (*third-party logistics*). Estos modelos son: 1) red de distribución con tiempo de espera (*lead time*) diferenciado, 2) red de distribución con descuento en precio y 3) red de distribución con CD consolidados. El estudio establece que es importante segmentar y conocer la demanda para poder desarrollar y establecer una red de distribución que mejor se ajuste a la empresa.

Al momento de desarrollar un sistema de redes de distribución se debe considerar el motivo principal y los problemas que se quieren resolver. Sergaki (2010) establece la importancia de considerar los problemas a resolver y el rol que va a ejercer el diseño de red de

distribución en un mercado competitivo. En adición, plantea ciertos problemas básicos a los cuales se enfrentan las cooperativas agrícolas y sus posibles soluciones, entre los cuales se encuentran los problemas organizacionales, acceso limitado a los recursos, situación financiera pobre y poca inversión en investigación y desarrollo.

2.3 Modelos de Canales de Distribución: Directos, con Intermediarios o Duales.

Se conoce como modelos de distribución con canales intermediarios cuando la distribución del producto o servicio, desde el proveedor hasta el cliente, no se hace de manera directa sino a través de una o más entidades intermediarias (proveedor, fabricante, CD y cliente). En este caso, los productos pasan de un eslabón al otro sin obviar ningún punto de la cadena de suministro. De otra parte, a las redes donde la distribución se hace de forma directa desde el proveedor al cliente, o sea, sin intermediarios, se les conoce como redes con canales de distribución directos. Por último, se conoce como canales de distribución dual a aquellas redes que combinen los canales de distribución directos con los intermediarios. Actualmente, va en aumento las empresas y negocios que utilizan redes de distribución duales; de estas empresas se destacan las que poseen ventas en un establecimiento y, a su vez, por Internet (Dumrongsiri, *et al.* 2008).

Los estudios sobre las empresas con redes de distribución dual se han incrementado en los últimos años. Este incremento deja entender la importancia de considerar redes de distribución que mejor se adapten al ambiente cambiante y dinámico en el que participan. Dumrongsiri, *et al.* (2008) investigaron sobre redes de distribución de empresas minoristas con canales de distribución directos y duales. Este estudio muestra los beneficios que obtienen las diferentes partes de la red al implantar un modelo de distribución dual eficiente. Rhee y Park (2000) consideraron problemas de diseños de canales híbridos (dual), esto estudiando dos tipos de segmentos de clientes (sensitivos al precio y sensitivos al servicio). Chiang, *et al.* (2003) examinaron un ambiente de precios y competencia en una cadena de suministro de distribución dual, concluyendo que los canales duales pueden ser opciones viables para diferentes tipos de negocios. Jiang, *et al.* (2009) investigaron sobre una red de distribución dual en la cual el fabricante le vende productos a un minorista, al igual que al cliente final. En este caso es el

cliente final que elige el canal de compra basado en el precio de venta y utiliza el Internet como medio para crear sus compras.

3. METODOLOGÍA

Esta investigación es una de carácter exploratoria y descriptiva, donde se analiza las redes de distribución de las CCPR. El enfoque principal es describir las estructuras de cadenas de suministro utilizadas por las CCPR y definir sus beneficios económicos, tanto para la cooperativa, como para sus socios. Los pasos que se siguieron para desarrollar esta investigación fueron: 1) crear un cuestionario y realizar entrevistas personales, 2) crear los modelos de las redes de distribución actuales de las CCPR, con base en la información recopilada y analizada, 3) confirmar y validar cada uno de los modelos de redes de distribución y 4) utilizar los modelos de Chopra y Meindl para sugerir potenciales mejoras a las redes actuales.

De doce CCPR (COSSEC, 2012), solo se consideraron cuatro, lo cual constituye la población de esta investigación exploratoria. Las cooperativas seleccionadas tienen como característica común, productos tangibles que fluyen a lo largo de las mismas. El listado de las diferentes CCPR se obtuvo de la Liga de Cooperativas de Puerto Rico y de COSSEC. La información de cada una de las cooperativas y sus respectivas cadenas de suministro, se obtuvieron a través de entrevistas y cuestionarios realizados a sus principales ejecutivos o representantes. El cuestionario y las preguntas guías para las entrevistas se encuentran en el apéndice de este documento; a su vez, se incluye la hoja de consentimiento informado, la cual fue entregada a cada uno de los participantes previo al cuestionario y a la entrevista. El cuestionario, las preguntas guías y la hoja de consentimiento, fueron evaluados por el Comité para la Protección de Seres Humanos en la Investigación (CPSHI) del Recinto Universitario de Mayagüez y cuya decisión fue el aprobar dichos documentos para realizar la investigación.

El cuestionario y las preguntas guías de la entrevista se desarrollaron a través de un proceso. Primero se realizaron varios borradores, los cuales pasaron a evaluación, hasta llegar al instrumento final. La evaluación de ambos instrumentos fue llevada a cabo por los miembros de mi comité graduado y finalmente aprobado por CPSHI. El cuestionario está compuesto en su mayoría por preguntas cerradas y la entrevista se desarrolló a través de preguntas abiertas. Los participantes se contactaron con anticipación y por un acuerdo mutuo se creó una cita. En el día

pactado se les entregó personalmente una hoja de consentimiento informado a cada participante, luego se les entregó el cuestionario y posteriormente se pasó a la entrevista. El cuestionario tuvo una duración de alrededor de veinte minutos, mientras que la entrevista tuvo una duración de entre 35 a 45 minutos. El cuestionario tenía tres partes y la intención del mismo era obtener información de la cooperativa y de su logística. Por su parte, la entrevista estaba compuesta de 26 preguntas, las cuales buscaban información más específica sobre el modo de operar de la cooperativa. Una vez culminadas todas las entrevistas, se procedió a analizar la información obtenida y con esta comenzar a desarrollar los modelos actuales para cada una de las cooperativas bajo este estudio.

Las fuentes primarias de información de esta investigación son las entrevistas directas a los principales ejecutivos y representantes de las cooperativas, y los documentos oficiales provistos. La información obtenida de estos instrumentos se clasificó como confidencial con el propósito de proteger a las personas participantes. Con la intención de mantener la confidencialidad, las cooperativas bajo este estudio son identificadas como: Cooperativa Comercial A, B, C y D. Toda la información recopilada se trabajó con mucho cuidado y seguridad.

Se utilizaron investigaciones, publicaciones en revistas profesionales y literatura sobre el cooperativismo en Puerto Rico, los tipos de estructuras de distribución, el diseño de redes de distribución y de las cadenas de suministro. La información obtenida de las diferentes fuentes, permitió crear modelos conceptuales de la situación actual de las CCPR y, a su vez, plantear y desarrollar modelos que presenten posibles mejoras a las redes actuales de distribución de las mencionadas cooperativas. Las preguntas del cuestionario que fueron utilizadas para el proceso de desarrollar los modelos actuales fueron las siguientes: de la parte I, las preguntas uno y dos; de la parte II, las preguntas de la cuatro hasta la diez; y de la parte III, las preguntas uno y dos. Por su parte, las preguntas de las entrevistas que fueron utilizadas son la seis, siete, ocho, nueve, quince, dieciséis, diecinueve y veinte. Las preguntas no utilizadas son de carácter sensitivo para las cooperativas y no relevantes para el análisis de las redes de distribución. Para desarrollar los modelos sugeridos se utilizó los modelos básicos de Chopra y Meindl (2013). Tanto los modelos actuales como los sugeridos, fueron discutidos y confirmados con cada una de las cooperativas. Al confirmar la viabilidad de los modelos sugeridos se crea aporte a la literatura.

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Las CCPR son negocios sin fines de lucro. Se crearon con el propósito de otorgar mayor competitividad a los pequeños comerciantes. Estas cooperativas le brindan a sus socios: mayor poder de compra, precios bajos y le garantizan la calidad de los productos. Por otra parte, le garantizan a los suplidores ventas por volumen, creando una situación donde las entidades envueltas (suplidor, cooperativa y socio) salgan beneficiadas. Las CCPR se crean y se establecen en un área o zona en particular y luego se van extendiendo a medida que más socios se van uniendo. Los suplidores de los diferentes productos tienden a ser en su mayoría locales (de Puerto Rico), pero existen CCPR que cuentan con algunos suplidores extranjeros (fuera de Puerto Rico). Los suplidores corren con el costo de entrega de los productos y son los que, en el caso de que la cooperativa no tenga un centro de distribución (CD), tienen en su poder el inventario hasta que el socio lo compre. En el caso de que la cooperativa posea un CD, el inventario le pertenece a la cooperativa, los suplidores incurren en el costo de entrega al CD y los socios son responsables de recoger los productos, por lo cual, son los socios los que incurren el costo de entrega desde el CD. Esto garantiza un nivel bajo de inventario en cada uno de los comercios de los socios. En general, los socios ofrecen productos de alta demanda y alta variedad en sus comercios.

Esta investigación incluye tanto las CCPR que actualmente no tienen un CD, como las que si lo tienen. En el CD se ubican ciertos productos, los cuales serán embarcados a su destino en lapsos de tiempos determinados por el nivel de demanda de dichos productos. Un CD puede estar constituido por más de un almacén, esto dependiendo del tipo de negocio, del nivel y la variedad de productos que se manejen. Las ventajas que un CD le otorga a un negocio son múltiples, tales como minimizar los costos de transportación y crear una red más eficiente con la capacidad de responder más rápido a los cambios en la demanda. También se reduce el tiempo de respuesta al cliente o *lead time* (LT), aumentando la disponibilidad de los productos. Otra ventaja es manejar más productos de los suplidores que redunde en mejores costos, lo cual puede provocar un aumento en la cantidad de socios. El CD no es para todos los tipos de negocios, es por esto que para tomar la decisión de abrir un CD primero se deben realizar diferentes análisis.

A continuación se presenta una ilustración de una red de distribución genérica. Esta red de distribución cuenta con tres diferentes proveedores (1, 2 y 3), un CD y varios establecimientos (A, B, C, D y E) en tres diferentes áreas/regiones (α , β y γ). En este modelo en particular los proveedores 2 y 3 entregan sus productos al CD, mientras que el proveedor 1 entrega sus productos directamente a los diferentes establecimientos. Los productos que el proveedor 2 y 3 entregan en el CD son de tipo diferentes. Por último, una vez los productos están en el CD, se transportan desde esta localidad hasta los diferentes establecimientos.

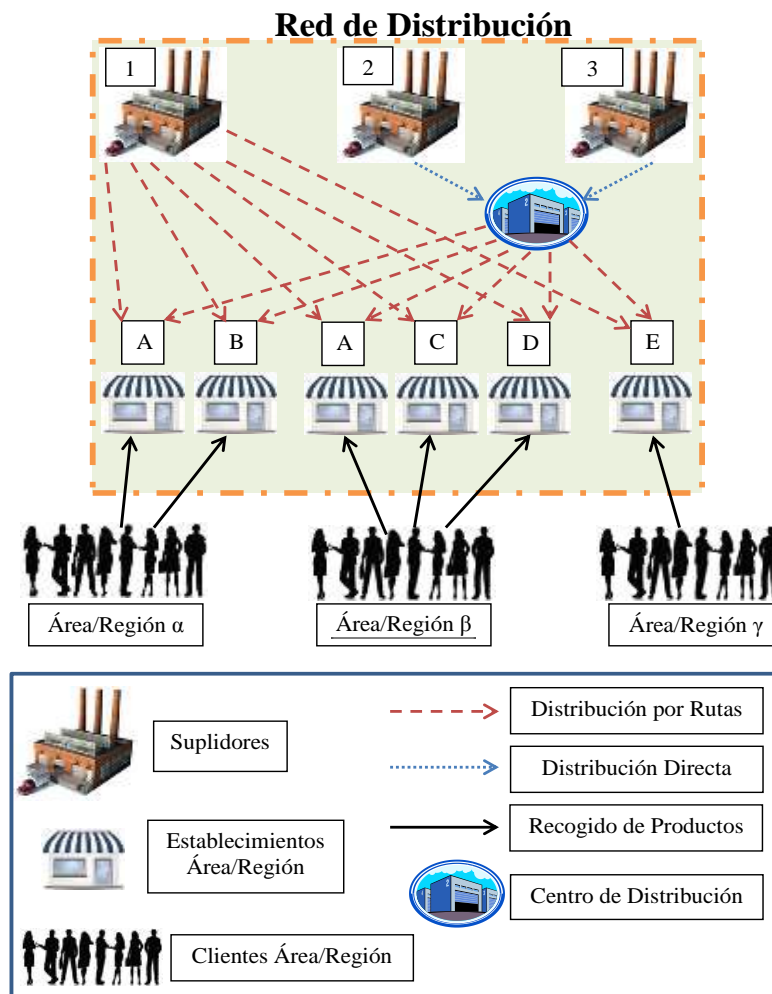


Figura 1: Red de Distribución con Centro de Distribución

El determinar y justificar la viabilidad de un CD es vital para el éxito o fracaso de cualquier negocio. Es muy importante que se realicen todos los análisis pertinentes antes de tomar la decisión de incluir un CD a la red de distribución actual de un negocio. Antes de realizar estos análisis, es importante contestar primero las siguientes preguntas:

1) ¿Actualmente, la cooperativa posee un CD?

Si la respuesta es afirmativa, entonces corresponde preguntar si existe un área de oportunidad dentro de la red de distribución o del actual CD. Una posible área de oportunidad puede ser el expandir el actual CD. Esto con miras a tener una red de distribución más eficiente y que se reduzca el LT. Si la respuesta es negativa, se procede con la siguiente pregunta.

2) ¿Hubo anteriormente un CD dentro de la red de distribución?

Si la respuesta a esta interrogante es sí, corresponde analizar las razones por las cuales se cerró el CD y se consideran las diferentes opciones y razones para volver a incluir un CD en la red de distribución. Por el contrario, si la respuesta es no, implica que esa red de distribución en particular nunca ha tenido un CD. Al analizar las contestaciones de estas preguntas se procede con el análisis para justificar y determinar la viabilidad del CD.

El primer paso para justificar el abrir o expandir un CD es realizar un análisis económico que justifique y verifique la viabilidad para abrir o expandir dicho centro. En este análisis se deben incluir los costos de transportación, los costos de hacer una orden, el precio final del producto, los costos de inventario y los costos de operación del CD. Si el resultado de este análisis es que los costos totales actuales son menores que si se opta por abrir o expandir un CD, entonces es conveniente que la CCPR permanezca en su situación actual. Por otro lado, si la suma total de estos costos son mayores sin el CD, implica que estos costos se reducen al incluir un CD a la red de distribución actual, esto justifica el que se abra o se expanda un CD. Una vez culminado con el análisis económico, se procede a realizar un análisis para determinar la localización del CD. Para esto se debe resolver un *vehicle routing problem* (VRP) y un *facility location problem* (FLP), ambos análisis determinarán la ubicación del CD.

El análisis de FLP del CD y el análisis de rutas ayudan a resolver interrogantes en el diseño de la red de distribución. Estos análisis nos brindan respuestas de dónde es el lugar o los posibles lugares óptimos para ubicar el CD y cuáles rutas establecer para la transportación y distribución de los productos. Una vez se haya determinado el lugar óptimo para el CD y las

rutas óptimas a seguir, se debe considerar la posibilidad de que existan redes de distribución duales.

4.1 Cooperativa Comercial A

Esta cooperativa maneja una diversidad de productos de alta demanda, en su mayoría perecederos. Sin embargo, la variedad de marcas por producto es mínima. Sus suplidores están ubicados en Puerto Rico. A través de la negociación por volumen, la cooperativa garantiza a los socios precios bajos y productos de calidad. La cooperativa no participa del proceso de compra o reemplazo de productos para los estantes del socio, esto lo realiza el mismo socio directo con los suplidores. La Cooperativa Comercial A se encarga de adquirir suplidores potenciales que aumenten la diversidad de los productos y la competitividad de sus socios. Por otra parte, esta cooperativa no restringe a sus socios a que solamente tengan en sus establecimientos productos de los suplidores que pertenecen a la red de distribución, sino que también los socios pueden adquirir productos de suplidores externos a la red.

Los factores de costo críticos para esta cooperativa son: 1) inventario, 2) transportación y 3) facilidades. Los factores de servicio críticos son: 1) disponibilidad del producto para los clientes, 2) variedad de productos (diversidad) y 3) tiempo de respuesta al socio de parte del suplidor. Para la cooperativa es crucial entender como estos factores pueden ayudarle a maximizar los beneficios al usuario a través de las negociaciones con los suplidores.

Esta investigación considera los factores críticos arriba mencionados para describir la red de distribución actual de la cooperativa y posibles mejoras a la misma.

4.1.1 Modelo Conceptual I: Red de Distribución Actual

En el Modelo Conceptual I se muestra la red de distribución actual para Cooperativa Comercial A. Este escenario muestra una red de distribución que incluye tres tipos diferentes de suplidores (1, 2 y 3), los límites de la cooperativa, sus socios y los clientes finales.

Los suplidores 1 y 2 pertenecen a la red de distribución de la cooperativa y ambos se encuentran dentro de los límites de la misma. El suplidor 1, debido a las características de sus productos, prefiere controlar la distribución de los mismos para garantizar la disponibilidad en el punto de uso y minimizar la pérdida de sus ventas, por lo cual, nunca supliría productos a un CD

controlado por la cooperativa. Sin embargo, en el caso del proveedor 2, suplir a través de un CD es una alternativa viable. Los productos del proveedor 3 tienen el potencial de ser manejados a través de un CD, pero se diferencian de los productos de los proveedores 1 y 2, en el sentido de que actualmente son exógenos a la red de distribución debido a que no son comunes para los socios y su negociación sería justificada por compras basadas en economías de escala, lo cual requeriría un espacio para almacenar. Esto significa que las negociaciones entre el proveedor 3 y los socios no son realizadas a través de la cooperativa. Todos los proveedores se encargan de entregar los productos a cada socio mediante rutas establecidas y, a su vez, corren con el costo de transportación de los productos. De esta manera, queda evidenciado que el flujo de los productos va desde los diferentes proveedores hasta cada uno de los socios. En la Figura 2 se puede apreciar el flujo de los productos de la red de distribución actual de la Cooperativa Comercial A.

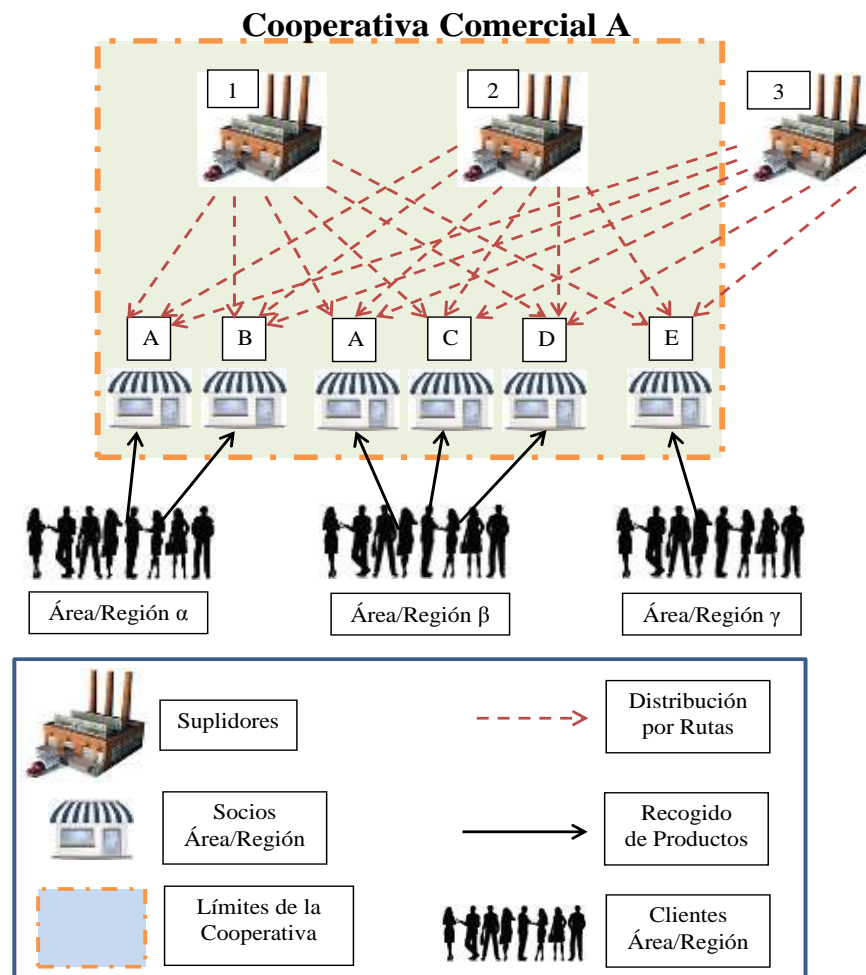


Figura 2: Modelo Conceptual I Cooperativa Comercial A

Los socios están representados por las letras A, B, C, D y E; en donde el socio A es un miembro de la cooperativa con participación en más de un área/región al mismo tiempo. El flujo de información va directamente desde cada socio hasta cada suplidor. Lo que significa que cada socio hace sus órdenes directamente con el suplidor sin la intervención de la cooperativa.

Este modelo de red de distribución es parecido al modelo de “almacenaje en el suplidor con distribución directa” al cliente de Chopra y Meindl (2013) (ver Apéndice A). La similitud radica en que en ambos modelos los suplidores poseen el almacenaje de los productos y los entregan a los clientes, en este caso los socios. Sin embargo, existe la diferencia del modo de entrega. En el modelo de Chopra y Meindl (2013), la entrega es de forma directa debido a que se presume que existe una distancia significativa entre suplidor y cliente; mientras que en el caso de la Cooperativa Comercial A, la entrega es por medio de rutas debido a que las distancias son cortas. Otra diferencia entre ambas redes se relaciona al flujo de información relacionada a la orden de reemplazo. En el modelo de Chopra y Meindl (2013), la información fluye de los clientes a los suplidores a través de un minorista; mientras que en el de la Cooperativa Comercial A, la información fluye directamente de los socios a los suplidores sin el minorista como intermediario.

Si consideramos los factores de servicio y costo críticos para la red de distribución de esta cooperativa, concluiremos que es importante para los socios maximizar la utilización del espacio debido a que sus facilidades son relativamente pequeñas. Esto requiere mantener poco inventario de cada producto y que el mismo sea reemplazado relativamente rápido. A su vez, los suplidores deben mantener inventario disponible y satisfacer órdenes de reemplazo relativamente frecuentes para cada producto. El suplidor incurre en los costos de transportación, los cuales son transferidos al socio en el precio del producto.

Entendiendo las características descritas en el párrafo anterior, la cooperativa negocia con los suplidores 1 y 2 el volumen anual de las compras totales de los socios, garantizándoles unos precios fijos independientemente del volumen de compra de cada uno. Esto le permite a la cooperativa obtener mejores precios, maximizando el beneficio para sus socios.

4.1.2 Modelo Conceptual II: Red de Distribución con un Centro de Distribución

El Modelo Conceptual II es un modelo sugerido para la Cooperativa Comercial A. Este modelo presenta la posibilidad de añadir un CD como una posible mejora a la red de distribución actual, lo que a su vez, le permite a la cooperativa negociar con el proveedor 3. A continuación se presenta la Figura 3, en la cual se muestra el Modelo Conceptual II y el flujo de los productos para la Cooperativa Comercial A.

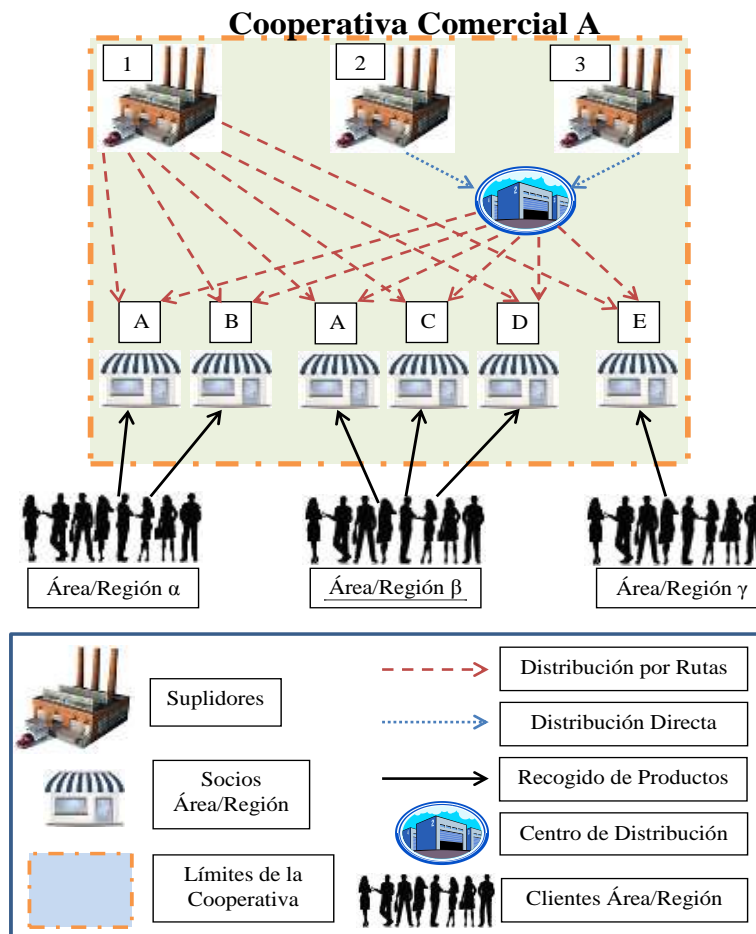


Figura 3: Modelo Conceptual II Cooperativa Comercial A

En este modelo, los proveedores 1, 2 y 3 pertenecen a la red de distribución de la cooperativa y se encuentran dentro de los límites de la misma. Los productos provenientes del proveedor 2 y 3 son distribuidos a través del CD, mientras que los productos del proveedor 1 serán distribuidos de manera directa al socio, esto debido a sus características y a que el proveedor 1

prefiere controlar la distribución de los mismos. El suplidor 1 incurre con los costos de transportación hasta los socios, mientras que los suplidores 2 y 3 hacen lo propio hasta el CD; la cooperativa incurre con los costos de transportación desde el CD a los socios. En adición, como resultado de la incorporación del CD, no es requerido para los suplidores 2 y 3 mantener inventario de los productos.

Este modelo de red de distribución tiene semejanzas y diferencias en comparación con el modelo de “almacenaje en el distribuidor y entrega a través de rutas” de Chopra y Meindl (2013) (ver Apéndice A). En ambos modelos existe un CD en donde se almacenan los productos y se distribuyen a los clientes a través de rutas, en este caso los socios. La mayor diferencia entre ambos modelos radica en que en el modelo de Chopra y Meindl (2013) todos los suplidores distribuyen a través del CD, mientras que en el Modelo Conceptual II Cooperativa Comercial A, el suplidor 1 no utiliza el CD para la distribución de sus productos. Sin embargo, la distribución del suplidor 1 sigue siendo a través de rutas. Otra diferencia con respecto al modelo de Chopra y Meindl (2013) es que no toda la información fluye a través del CD, ya que en el caso del suplidor 1 la información de las órdenes de reemplazo fluye de manera directa al suplidor desde los socios.

Los factores de servicio críticos para este modelo de distribución son: 1) disponibilidad del producto al cliente, 2) variedad de productos al cliente, 3) tiempo de respuesta al socio y 4) visibilidad de la orden de reemplazo de parte del CD. Así mismo, los factores de costo críticos son: 1) inventario, 2) transportación, 3) facilidades, e 4) información. Considerando estos factores, concluimos que es importante para los socios maximizar la utilización del espacio debido a que sus facilidades son relativamente pequeñas. Esto requiere mantener poco inventario de cada producto y que el mismo sea reemplazado relativamente rápido. Tanto el suplidor 1 como el CD (para los suplidores 2 y 3) deben mantener inventario disponible y satisfacer órdenes de reemplazo relativamente frecuentes para cada producto, lo cual requiere de parte del CD, tener un sistema de información adecuado para garantizar unas operaciones eficientes.

Los posibles beneficios y desventajas que obtiene la Cooperativa Comercial A con este modelo sugerido en comparación con la red de distribución actual (Modelo Conceptual I Cooperativa Comercial A), están relacionados específicamente con la incorporación del CD para

el manejo de los productos de los suplidores 2 y 3. Los posibles beneficios son: 1) este modelo es más atractivo para atraer al suplidor 3 a la red, 2) aumenta el poder de negociación sobre los suplidores debido a la compra por volumen o economías de escala, 3) disminuye los costos de transportación y mantenimiento de inventario en los suplidores, 4) disminuye los precios de compra de los suplidores, 5) facilita o mejora la experiencia del socio como cliente, ya que se relaciona únicamente con el CD y no con los suplidores individualmente y 6) aumenta el número de socios. A cambio, las posibles desventajas están relacionadas con los siguientes costos: 1) establecer y mantener la facilidad donde ubicaría el CD, 2) manejo, control y mantenimiento del inventario, 3) costos de transportación a los socios y 4) mantenimiento del sistema de información.

Cualquier esfuerzo de parte de la cooperativa para justificar el CD requiere hacer un análisis de viabilidad basado en los beneficios y desventajas de este modelo en comparación a la red de distribución actual. Asumiendo que el estudio de viabilidad demuestra que hay un beneficio añadido para los socios en el Modelo Conceptual II Cooperativa Comercial A, la decisión principal será la ubicación del CD. Para esto, el estudio requerirá un análisis de VRP para cada una de las ubicaciones potenciales del CD con el objetivo de determinar la ruta que minimiza los costos de transportación del CD a los socios. Por último, para determinar la ubicación del CD podemos utilizar estos costos como parte de un análisis de FLP.

4.1.3 Modelo Conceptual III: Red de Distribución Dual con un Centro de Distribución

El Modelo Conceptual III presenta una modificación al modelo previo (Modelo Conceptual II Cooperativa Comercial A). El modelo previo considera la posibilidad de añadir un CD como una posible mejora a la red de distribución actual. En adición a esto, el Modelo Conceptual III sugiere la posibilidad de utilizar una distribución dual en el caso de los suplidores 2 y 3, lo que implica que para algunos socios, los productos pueden ser entregados a través del CD y, para otros socios, a través de una distribución directa desde los suplidores. Al igual que en el caso del modelo previo, este análisis asume que el CD ya ha sido justificado y que este es una alternativa viable para la cooperativa. En la siguiente figura se puede ver el Modelo Conceptual III con el flujo de los productos para la Cooperativa Comercial A.

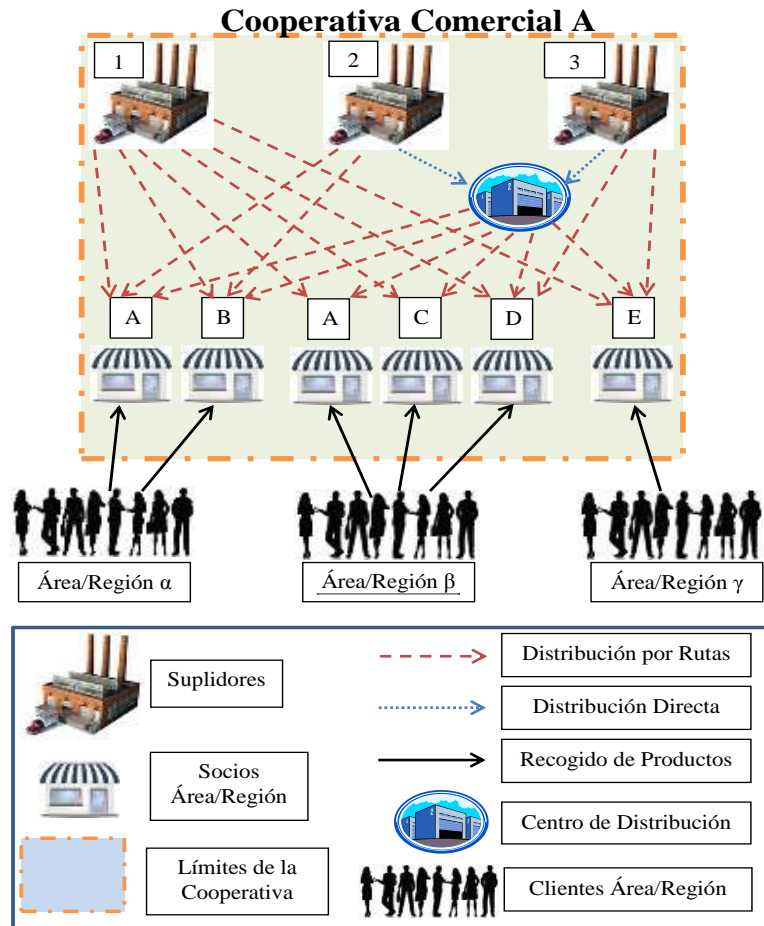


Figura 4: Modelo Conceptual III Cooperativa Comercial A

En este modelo, los suplidores 1, 2 y 3 pertenecen a la red de distribución de la cooperativa y se encuentran dentro de los límites de la misma. Los productos provenientes del suplidor 2 y 3 pueden ser distribuidos a través del CD o de manera directa, mientras que los productos del suplidor 1 serán distribuidos únicamente de manera directa al socio, esto debido a sus características y a que el suplidor 1 prefiere controlar la distribución de los mismos. El suplidor 1 incurre con los costos de transportación hasta los socios, mientras que los suplidores 2 y 3 hacen lo propio hasta el CD o los socios; la cooperativa incurre con los costos de transportación desde el CD a los socios. En adición, como resultado de la incorporación del CD, se reduce el inventario de los productos para los suplidores 2 y 3.

Este modelo representa una combinación de los modelos de “almacenaje en el suplidor y distribución directa” al cliente y “almacenaje en el distribuidor y entrega a través de rutas” de Chopra y Meindl (2013) (ver Apéndice A). Con respecto al modelo de “almacenaje en el

proveedor y distribución directa”, este modelo posee ciertas diferencias relacionadas a los productos que son distribuidos por sus proveedores de manera directa a los socios, en particular, la información de órdenes de reemplazo fluye de los socios al proveedor sin intervención del CD; otra diferencia lo es el hecho de que la distribución de estos productos a los socios es a través de rutas. Es importante mencionar para los productos que son distribuidos a través del CD, que no existe diferencia significativa con respecto al modelo de “almacenaje en el distribuidor y entrega a través de rutas”.

Los factores de servicio críticos para este modelo de distribución son: 1) disponibilidad del producto al cliente, 2) variedad de productos al cliente, 3) tiempo de respuesta al socio y 4) visibilidad de la orden de reemplazo de parte del CD. Así mismo, los factores de costo críticos son: 1) inventario, 2) transportación, 3) facilidades, 4) manejo del inventario e 5) información. Considerando estos factores, concluimos que es importante para los socios maximizar la utilización del espacio debido a que sus facilidades son relativamente pequeñas. Esto requiere mantener poco inventario de cada producto y que el mismo sea reemplazado relativamente rápido. Tanto el proveedor 1, el CD y los proveedores 2 y 3 (para los productos que se distribuyen de manera directa) deben mantener inventario disponible y satisfacer órdenes de reemplazo relativamente frecuentes. Por último, este modelo requiere de parte del CD tener un sistema de información adecuado para garantizar unas operaciones eficientes.

Este modelo sugerido, al igual que el Modelo Conceptual II Cooperativa Comercial A, presenta los mismos beneficios y desventajas en comparación al modelo actual, Modelo Conceptual I Cooperativa Comercial A. Los posibles beneficios son: 1) este modelo es más atractivo para atraer al proveedor 3 a la red, 2) aumenta el poder de negociación sobre los proveedores debido a la compra por volumen o economías de escala, 3) disminuye los costos de transportación y mantenimiento de inventario en los proveedores, 4) disminuye los precios de compra de los proveedores, 5) facilita o mejora la experiencia del socio como cliente, ya que se relaciona únicamente con el CD y no con los proveedores individualmente y 6) aumenta el número de socios. Las posibles desventajas están relacionadas con los siguientes costos: 1) establecer y mantener la facilidad donde ubicaría el CD, 2) manejo, control y mantenimiento del inventario, 3) costos de transportación a los socios y 4) mantenimiento del sistema de información. Son estos beneficios y desventajas los que nos llevan a sugerir este modelo en comparación con el

anterior, en particular los beneficios 3 y 4, y las desventajas 2 y 3 en relación a las distancias entre los suplidores, el CD y los socios. Entendiendo que el área geográfica contenida por esta red de distribución es relativamente pequeña, resulta interesante entender el impacto que tendría en estos beneficios y estas desventajas, la oportunidad de que los suplidores que tengan socios localizados cercanamente puedan distribuir de manera directa sin utilizar el CD como intermediario. Esta es la diferencia principal entre este modelo, Modelo Conceptual III Cooperativa Comercial A, y el modelo anterior, Modelo Conceptual II Cooperativa Comercial A.

Cualquier esfuerzo de parte de la cooperativa para justificar el CD requiere hacer un análisis de viabilidad basado en los beneficios y desventajas de este modelo en comparación a la red de distribución actual. Asumiendo que el estudio de viabilidad demuestra que hay un beneficio añadido para los socios en el Modelo Conceptual III Cooperativa Comercial A, las decisiones principales serán la ubicación del CD y los canales que serán utilizados por los suplidores. Ambas decisiones son dependientes una de la otra, o sea, para un suplidor con respecto a un socio, la decisión del canal de distribución es dependiente de la ubicación del CD y del socio, a la misma vez, la decisión de la ubicación del CD es dependiente del canal que será utilizado. Para esto, el estudio requerirá un análisis de VRP para cada una de las ubicaciones potenciales del CD con el objetivo de determinar la ruta que minimiza los costos de transportación del CD a los socios. Por último, habría que desarrollar un modelo de FLP que determine conjuntamente la localización del CD y el canal de distribución a ser utilizado por los suplidores (directo al socio o al CD), esto considerando las distancias relativas entre los suplidores, el CD y lo socios. Este escenario presenta un análisis interesante para los análisis de ubicación y justifica a su vez investigaciones futuras en el campo de gerencia, diseño de redes de distribución y cadenas de suministro.

4.2 Cooperativa Comercial B

La Cooperativa Comercial B maneja una diversidad de productos de alta demanda y valor, en su mayoría perecederos. Sin embargo, la variedad de marcas por producto es mínima. La mayoría de sus suplidores están ubicados en Puerto Rico. A través de la negociación por volumen, la cooperativa garantiza a los socios precios bajos y productos de calidad. La cooperativa no participa del proceso de compra o reemplazo de productos para los estantes del

socio, esto lo realiza el mismo socio directo con los suplidores. La cooperativa se encarga de adquirir suplidores potenciales que aumenten la diversidad de los productos y la competitividad de sus socios. Por otra parte, los productos que los socios de esta cooperativa ofrecen provienen exclusivamente de suplidores que pertenecen a la red de distribución de la cooperativa.

Los factores de costo críticos para esta cooperativa son: 1) inventario, 2) transportación y 3) facilidades. Los factores de servicio críticos son: 1) disponibilidad del producto para los clientes, 2) variedad de productos (diversidad) y 3) tiempo de respuesta al socio de parte del suplidor. Para la cooperativa es crucial entender como estos factores pueden ayudarle a maximizar los beneficios al usuario, a través de las negociaciones con los suplidores.

Los factores críticos arriba mencionados son considerados para describir la red de distribución actual de la cooperativa y las posibles mejoras a la misma.

4.2.1 Modelo Conceptual IV: Red de Distribución Actual

En el Modelo Conceptual IV se muestra la red de distribución actual para Cooperativa Comercial B. Este escenario muestra una red de distribución que incluye tres tipos diferentes de suplidores (1, 2 y 3), los límites de la cooperativa, sus socios y los clientes finales.

Los suplidores se encuentran dentro de los límites de la cooperativa, lo que indica que todos pertenecen a la red de distribución. Existen ciertas características que diferencian a los suplidores. El suplidor 1 se diferencia de los suplidores 2 y 3 en que este podría ser parte de un CD, mientras que los suplidores 2 y 3, por las características de sus productos, no pueden hacer sus entregas a través de un CD. Los suplidores 2 y 3 se diferencian uno del otro en que los productos del suplidor 2 son de alta prioridad para los socios de la cooperativa, mientras que los productos del suplidor 3 no lo son. Todos los suplidores se encargan de entregar los productos a cada socio mediante rutas establecidas y, a su vez, corren con el costo de transportación de los productos. De esta manera, queda evidenciado que el flujo de los productos va desde los diferentes suplidores hasta cada uno de los socios.

Los socios están representados por las letras A, B, C, D y E; en donde el socio A es un miembro de la cooperativa con participación en más de un área/región al mismo tiempo. El flujo de información va directamente desde cada socio hasta cada suplidor. Lo que significa que cada

socio hace sus órdenes directamente con el proveedor sin la intervención de la cooperativa. En la Figura 5 se muestra el Modelo Conceptual IV Cooperativa Comercial B y el flujo de los productos de la red de distribución actual de esta cooperativa.

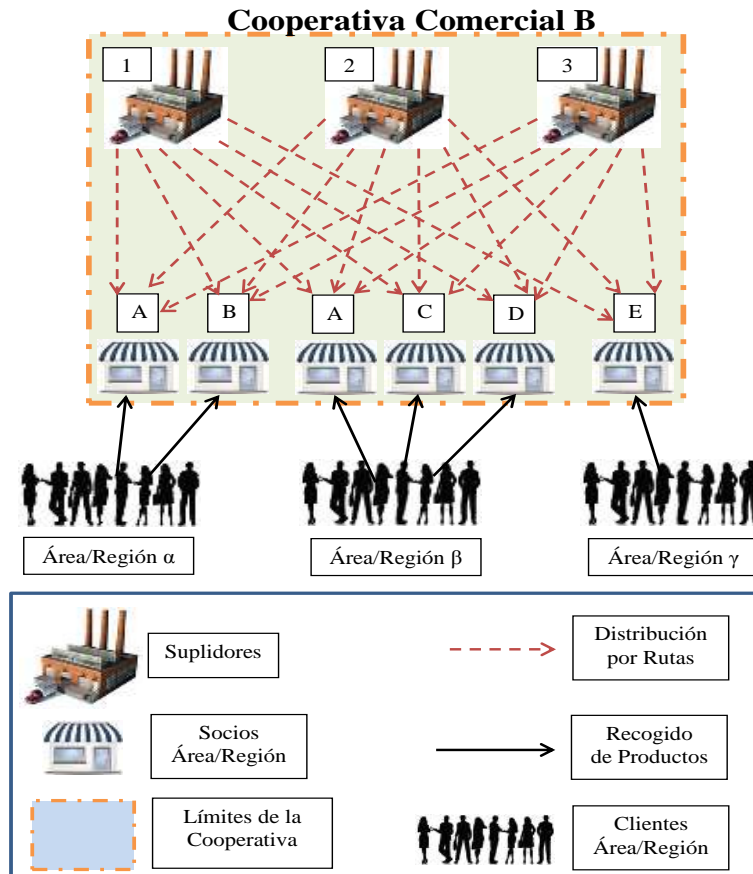


Figura 5: Modelo Conceptual IV Cooperativa Comercial B

El modelo de red de distribución de la Cooperativa Comercial B es parecido al modelo de “almacenaje en el proveedor con distribución directa” de Chopra y Meindl (2013) (ver Apéndice A). La similitud radica en que en ambos modelos los proveedores poseen el almacenaje de los productos y los entregan a los clientes, en este caso los socios. Sin embargo, existe la diferencia del modo de entrega. En el modelo de Chopra y Meindl (2013), la entrega es de forma directa debido a que se presume que existe una distancia significativa entre proveedor y cliente; mientras que en el caso de la Cooperativa Comercial B, la entrega es por medio de rutas debido a que las distancias son cortas. Otra diferencia entre ambas redes se relaciona al flujo de información con respecto a la orden de reemplazo. En el modelo de Chopra y Meindl (2013), la información fluye de los clientes a los proveedores a través de un minorista; mientras que en el de la Cooperativa

Comercial B, la información fluye directamente de los socios a los suplidores sin el minorista como intermediario.

Si consideramos los factores de servicio y costo críticos para la red de distribución de esta cooperativa, concluiremos que es importante para los socios maximizar la utilización del espacio debido a que sus facilidades son relativamente pequeñas. Esto requiere mantener poco inventario de cada producto y que el mismo sea reemplazado relativamente rápido. A su vez, los suplidores deben mantener inventario disponible y satisfacer órdenes de reemplazo relativamente frecuentes para cada producto. El suplidor incurre en los costos de transportación, los cuales son transferidos al socio en el precio del producto.

Entendiendo las características descritas en el párrafo anterior, la cooperativa negocia con los suplidores el volumen anual de las compras totales de los socios, garantizándoles unos precios fijos independientemente del volumen de compra de cada uno. Esto le permite a la cooperativa obtener mejores precios, maximizando el beneficio para sus socios.

4.2.2 Modelo Conceptual V: Red de Distribución Dual con un Centro de Distribución

El Modelo Conceptual V presenta una modificación al modelo actual (Modelo Conceptual IV Cooperativa Comercial B). Este modelo sugerido no solo considera la posibilidad de añadir un CD, sino también utilizar una distribución dual. En el caso de este modelo la distribución dual se sugiere para el suplidor 1, lo que implica que para algunos socios, los productos pueden ser entregados a través del CD y, para otros socios, a través de una distribución directa desde el suplidor. El Modelo Conceptual V asume que el CD ya está justificado y que este es una alternativa viable para la cooperativa.

En este modelo, los suplidores 1, 2 y 3 pertenecen a la red de distribución de la cooperativa y se encuentran dentro de los límites de la misma. Los productos que provienen del suplidor 1 pueden ser distribuidos a través del CD o de manera directa, mientras que los productos del suplidor 2 y 3 serán distribuidos únicamente de manera directa, esto debido a las características que poseen estos productos. El suplidor 1 incurre con los costos de transportación hasta el CD o los socios, mientras que los suplidores 2 y 3 hacen lo propio hasta los socios; la cooperativa incurre con los costos de transportación desde el CD a los socios. En adición, como

resultado de la incorporación del CD, se reduce el inventario de los productos para el proveedor 1. Los productos que se encuentren en el CD se entregarán a los socios de la cooperativa mediante un sistema de rutas. En este modelo, la información fluye desde los socios hasta el CD para los productos que vayan al CD distribuidos por el proveedor 1; y desde los socios hasta el proveedor para los productos distribuidos directamente por los proveedores 2 y 3. A continuación se presenta la Figura 6 que ilustra la red de distribución del Modelo Conceptual V y el flujo de sus productos.

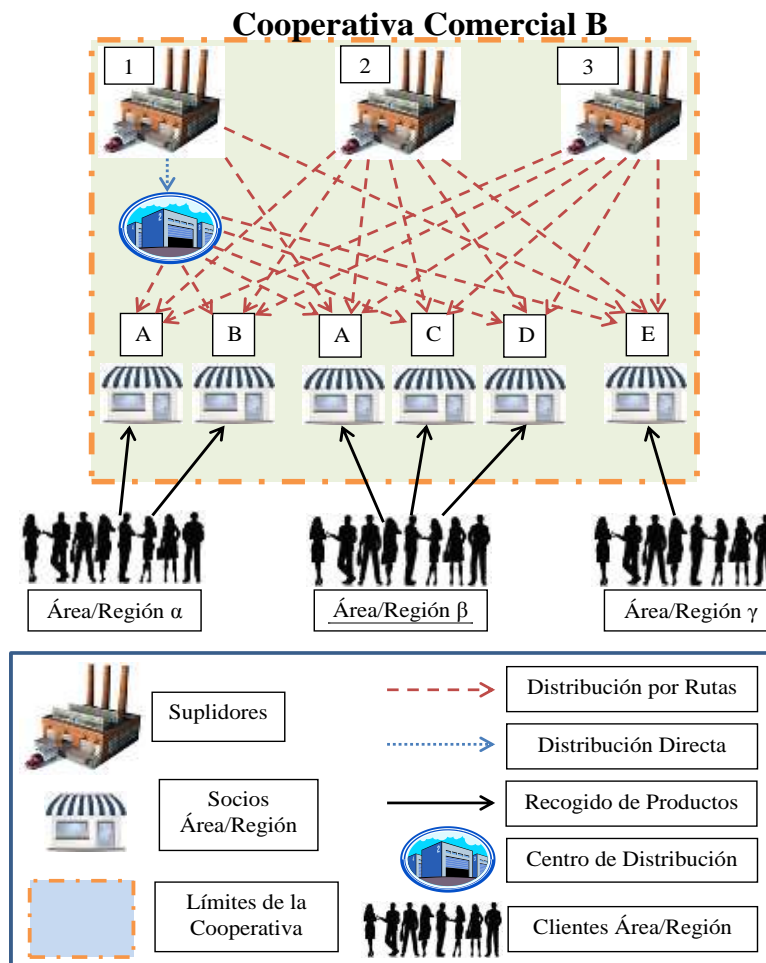


Figura 6: Modelo Conceptual V Cooperativa Comercial B

Este modelo de red de distribución combina los modelos de “almacenaje en el proveedor y distribución directa” al cliente y “almacenaje en el distribuidor y entrega a través de rutas” de Chopra y Meindl (2013) (ver Apéndice A). Con respecto al modelo de “almacenaje en el proveedor y distribución directa”, este modelo posee ciertas diferencias relacionadas a los productos que son distribuidos por sus proveedores de manera directa a los socios, en particular, la

información de órdenes de reemplazo fluye de los socios al suplidor sin intervención del CD; otra diferencia lo es el hecho de que la distribución de estos productos a los socios es a través de rutas. Es importante mencionar para los productos que son distribuidos a través del CD, que no existe diferencia significativa con respecto al modelo de “almacenaje en el distribuidor y entrega a través de rutas”.

Los factores de servicio críticos para este modelo de distribución son: 1) disponibilidad del producto al cliente, 2) variedad de productos al cliente, 3) tiempo de respuesta al socio y 4) visibilidad de la orden de reemplazo de parte del CD. Así mismo, los factores de costo críticos son: 1) inventario, 2) transportación, 3) facilidades, e 4) información. Considerando estos factores, concluimos que es importante para los socios maximizar la utilización del espacio debido a que sus facilidades son relativamente pequeñas. Esto requiere mantener poco inventario de cada producto y que el mismo sea reemplazado relativamente rápido. Tanto el CD (para el suplidor 1) como los suplidores 2 y 3 deben mantener inventario disponible y satisfacer órdenes de reemplazo relativamente frecuentes. Esto requiere de parte del CD tener un sistema de información adecuado para garantizar unas operaciones eficientes.

Los posibles beneficios y desventajas que obtiene la Cooperativa Comercial B con este modelo sugerido en comparación con la red de distribución actual (Modelo Conceptual IV Cooperativa Comercial B), están relacionados específicamente con la incorporación del CD para el manejo de los productos del suplidor 1. Los posibles beneficios son: 1) aumenta el poder de negociación debido a la compra por volumen o economías de escala, 2) disminuye los costos de transportación y mantenimiento de inventario en el suplidor, 3) disminuye los precios de compra del suplidor, 4) facilita o mejora la experiencia del socio como cliente, ya que, para unos productos en específico, se relaciona únicamente con el CD y no con los suplidores y 5) aumenta el número de socios. A cambio, las posibles desventajas están relacionadas con los siguientes costos: 1) establecer y mantener la facilidad donde ubicaría el CD, 2) manejo, control y mantenimiento del inventario, 3) costos de transportación a los socios y 4) mantenimiento del sistema de información. Son estos beneficios y desventajas los que nos llevan a sugerir este modelo en comparación con el anterior. En particular, entendiendo que el área geográfica contenida por esta red de distribución es relativamente pequeña con respecto a las distancias entre los suplidores, el CD y los socios, resulta interesante entender el impacto que tendría en los

beneficios 2 y 3 y las desventajas 2 y 3, la oportunidad de que los suplidores que tengan socios localizados cercanamente puedan distribuir de manera directa sin utilizar el CD como intermediario.

Cualquier esfuerzo de parte de la cooperativa para justificar el CD requiere hacer un análisis de viabilidad basado en los beneficios y desventajas de este modelo en comparación a la red de distribución actual. Asumiendo que el estudio de viabilidad demuestra que hay un beneficio añadido para los socios en el Modelo Conceptual V Cooperativa Comercial B, las decisiones principales serán la ubicación del CD y los canales que serán utilizados por los suplidores. Ambas decisiones son dependientes una de la otra, o sea, para un suplidor con respecto a un socio, la decisión del canal de distribución es dependiente de la ubicación del CD y del socio, a la misma vez, la decisión de la ubicación del CD es dependiente del canal que será utilizado. Para esto, el estudio requerirá un análisis de VRP para cada una de las ubicaciones potenciales del CD con el objetivo de determinar la ruta que minimiza los costos de transportación del CD a los socios. Por último, habría que desarrollar un modelo de FLP que determine conjuntamente la localización del CD y el canal de distribución a ser utilizado por los suplidores (directo al socio o al CD), esto considerando las distancias relativas entre los suplidores, el CD y lo socios. Este escenario presenta un análisis interesante para los análisis de ubicación y justifica a su vez investigaciones futuras en el campo de gerencia, diseño de redes de distribución y cadenas de suministro.

4.3 Cooperativa Comercial C

Esta cooperativa maneja una diversidad y variedad de productos de alta demanda, en su mayoría perecederos. La mayoría de sus suplidores están ubicados en Puerto Rico. A través de la compra y negociación por volumen, la cooperativa les garantiza a los socios precios bajos y productos de calidad. La cooperativa participa del proceso de compra o reemplazo de productos para los estantes del socio, para la mayoría de los productos que se manejan en su red de distribución. La Cooperativa Comercial C se encarga de adquirir suplidores potenciales que aumenten la diversidad y variedad de los productos y la competitividad de sus socios. Por otra parte, los productos que los socios de esta cooperativa ofrecen provienen exclusivamente de suplidores que pertenecen a la red de distribución de la cooperativa.

Los factores de costo críticos para esta cooperativa son: 1) inventario, 2) información y 3) facilidades. Los factores de servicio críticos son: 1) disponibilidad del producto para los clientes, 2) variedad de productos, 3) tiempo de respuesta al socio de parte del CD y 4) visibilidad de la orden de reemplazo de parte del CD. Para la cooperativa es crucial entender como estos factores pueden ayudarle a maximizar los beneficios al usuario, ya que un objetivo futuro es expandir la capacidad del CD para atraer potenciales suplidores que actualmente no son parte de la red y no pueden suplirle a los socios.

Esta investigación considera los factores críticos arriba mencionados para describir la red de distribución actual de la cooperativa y posibles mejoras a la misma.

4.3.1 Modelo Conceptual VI: Red de Distribución Actual

En el Modelo Conceptual VI se muestra la red de distribución actual para Cooperativa Comercial C. Este escenario muestra una red de distribución que incluye tres tipos diferentes de suplidores (1, 2 y 3), los límites de la cooperativa, un CD, sus socios y los clientes finales.

En este modelo, los suplidores 1 y 2 pertenecen a la red de distribución de la cooperativa y se encuentran dentro de los límites de la misma. Estos suplidores se diferencian uno del otro en que el suplidor 1 no distribuye sus productos a través del CD, debido a las características de sus productos y a que prefiere controlar la distribución de los mismos; mientras que el suplidor 2 distribuye a través del CD para todos sus productos. El suplidor 1 distribuye a través de rutas e incurre con los costos de transportación hasta el socio, mientras que el suplidor 2 incurre con los costos de transportación hasta el CD. Sin embargo, para los productos del suplidor 2, los socios hacen el recogido en el CD e incurren con los costos de transportación. En adición, debido a que esta red cuenta con un CD, no es requerido para el suplidor 2 mantener inventario de los productos. Por su parte, el suplidor 3 no pertenece a la red actual de la cooperativa. Este tipo de suplidor representa los suplidores potenciales que podrían ser parte de la red de distribución. Estos suplidores externos no mantienen ninguna relación con los socios de la cooperativa, esto indica que los socios no hacen negociaciones con los suplidores que no pertenecen a la red de distribución. La siguiente ilustración muestra el Modelo Conceptual VI Cooperativa Comercial C y el flujo de los productos de la red de distribución actual de esta cooperativa.

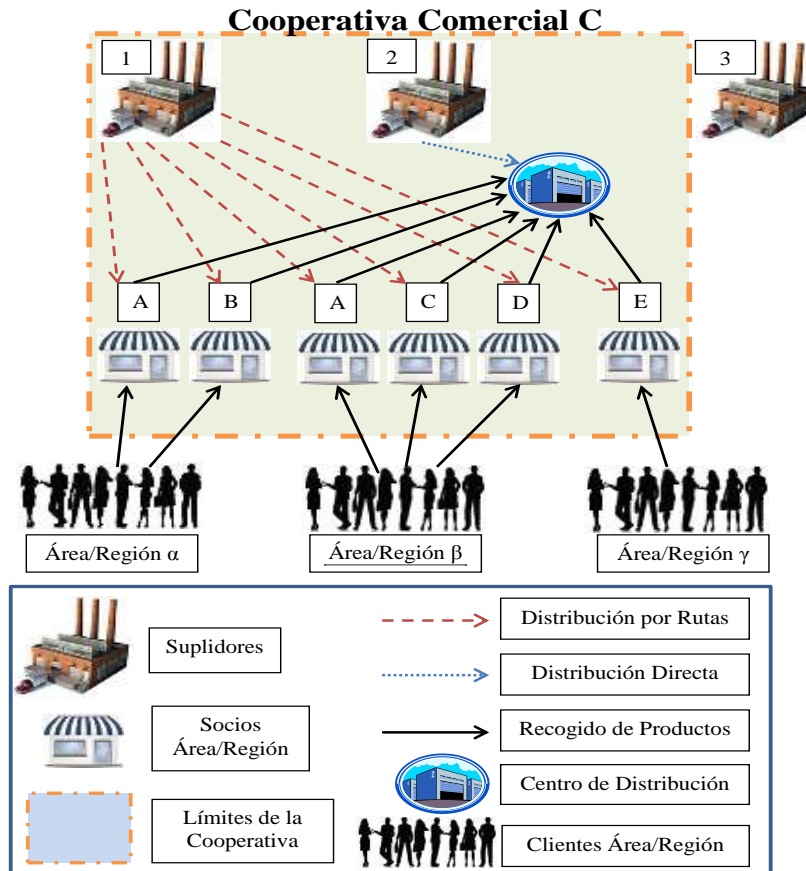


Figura 7: Modelo Conceptual VI Cooperativa Comercial C

Los socios están representados por las letras A, B, C, D y E; en donde el socio A es un miembro de la cooperativa con participación en más de un área/región al mismo tiempo. En el caso del proveedor 1 el flujo de información es directo desde el proveedor hasta el socio. Lo que significa que cada socio hace sus órdenes directamente con el proveedor sin la intervención de la cooperativa. Para los productos que se distribuyen a través del CD la información fluye desde los socios hasta el CD y del CD a los proveedores.

Este modelo de red de distribución tiene semejanzas y diferencias en comparación con el modelo de “almacenaje en el fabricante con envío directo” y el modelo de “almacenaje en el distribuidor y entrega a través de rutas” de Chopra y Meindl (2013) (ver Apéndice A). En el caso del proveedor 1, la comparación se hace con el modelo de “almacenaje en el fabricante y distribución directa”, ya que en ambos casos, el proveedor mantiene inventario de los productos y distribuye sin intervención de intermediarios (CD); sin embargo, en el Modelo Conceptual VI Cooperativa Comercial C, la distribución se hace a través de rutas y la información fluye de

manera directa desde el socio y no a través del CD. En el caso del suplidor 2, la comparación se hace con el modelo de “almacenaje en el distribuidor y entrega a través de rutas”, ya que en ambos casos existe un CD y la información fluye a través del mismo; sin embargo, en el Modelo Conceptual VI Cooperativa Comercial C, el cliente hace el recogido del producto en vez de ser distribuido por el CD.

Si consideramos los factores de servicio y costo críticos para la red de distribución de esta cooperativa, concluiremos que es importante para los socios maximizar la utilización del espacio debido a que sus facilidades son relativamente pequeñas. Esto requiere mantener poco inventario de cada producto y que el mismo sea reemplazado relativamente rápido. A su vez, el suplidor 1 y el CD deben mantener inventario disponible y satisfacer órdenes de reemplazo relativamente frecuentes para cada producto. El suplidor 1 incurre en los costos de transportación, los cuales son transferidos al socio en el precio del producto.

Entendiendo las características descritas en el párrafo anterior, la cooperativa negocia (suplidor 1) o adquiere (suplidor 2) el volumen anual de las compras totales de los socios, garantizándoles unos precios fijos independientemente del volumen de compra de cada uno. Esto le permite a la cooperativa obtener mejores precios, maximizando el beneficio para sus socios.

4.3.2 Modelo Conceptual VII: Red de Distribución Dual con Nuevos Suplidores

El Modelo Conceptual VII muestra una modificación al modelo actual (Modelo Conceptual VI Cooperativa Comercial C). Este modelo sugerido considera la posibilidad de expandir la capacidad actual del CD para añadir suplidores que actualmente no participan de la red (suplidor 3), con el objetivo de aumentar la variedad de productos para beneficio de los socios actuales y, como resultado, la posibilidad de añadir socios nuevos. Entendiendo que las distancias entre los suplidores (actuales y nuevos), el CD y los socios (actuales y nuevos) son relativamente cortas, este modelo considera la posibilidad de tener distribución dual para aquellos suplidores más lejanos al CD, pero ubicados cerca de los potenciales socios nuevos.

Este modelo requiere de parte de la cooperativa realizar ciertos análisis previos. Primero, es importante que esta cooperativa realice un análisis económico para justificar la ampliación del CD. Segundo, se deben realizar un análisis VRP y un análisis FLP para definir la ubicación y las

rutas a utilizar en el CD nuevo. Es importante, al realizar los análisis pertinentes, que se demuestre la capacidad de la cooperativa para realizar la inversión y, a la misma vez, los beneficios futuros que obtendrían los socios.

En este modelo los suplidores 1, 2 y 3 pertenecen a la red de distribución de la cooperativa y se encuentran dentro de los límites de la misma. Los productos que provienen del suplidor 1 serán distribuidos únicamente de manera directa, esto debido a las características que poseen estos productos y a que el suplidor prefiere controlar la distribución de los mismos. Por su parte, el suplidor 2 distribuye únicamente a través del CD, ya que se presume que está localizado cerca del mismo. Sin embargo, el suplidor 3 puede distribuir de manera directa al socio o a través del CD, esto dependerá de la localización con respecto al socio y el CD, y los costos de transportación. Se asume que la diferencia principal entre el suplidor 2 y 3, es la distancia en la que están ubicados con respecto al CD. El suplidor 1 incurre con los costos de transportación hasta los socios, mientras que los suplidores 2 y 3 hacen lo propio hasta el CD o hasta los socios (en el caso de distribución directa); la cooperativa distribuye los productos desde el CD hacia los socios e incurre con los costos de transportación. En este modelo, la información fluye desde los socios hasta el suplidor (productos distribuidos directamente) y desde los socios hasta el CD y del CD hasta los suplidores (productos distribuidos a través del CD).

Este modelo de red de distribución combina los modelos de “almacenaje en el manufacturero con envío directo” y “almacenaje en el distribuidor y entrega a través de rutas” de Chopra y Meindl (2013) (ver Apéndice A). Para los productos que se distribuyen de manera directa, este modelo posee las siguientes diferencias con respecto al modelo de “almacenaje en el suplidor y distribución directa”: 1) la información de órdenes de reemplazo fluye de los socios al suplidor sin intervención del CD y 2) la distribución de estos productos a los socios es a través de rutas. Sin embargo, para los productos que son distribuidos a través del CD, no existe diferencia significativa con respecto al modelo de “almacenaje en el distribuidor y entrega a través de rutas”. A continuación se presenta la Figura 8 que ilustra la red de distribución del Modelo Conceptual VII Cooperativa Comercial C y el flujo de sus productos.

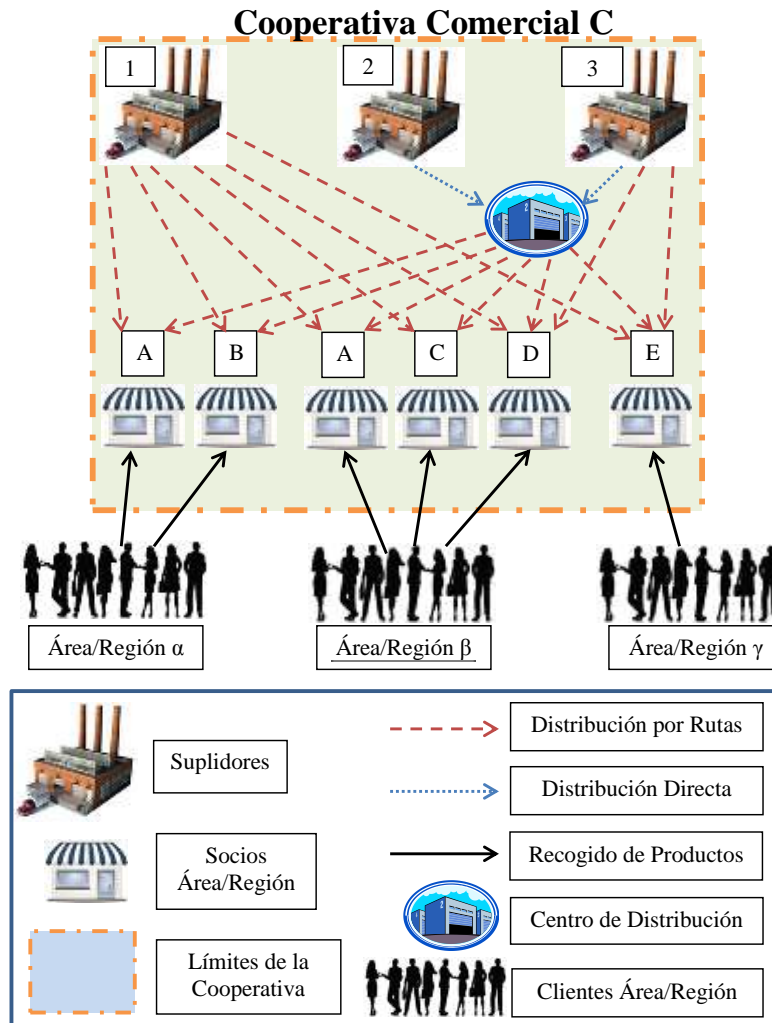


Figura 8: Modelo Conceptual VII Cooperativa Comercial C

Los factores de servicio críticos para este modelo de distribución son: 1) disponibilidad del producto al cliente, 2) variedad de productos al cliente, 3) tiempo de respuesta al socio y 4) visibilidad de la orden de reemplazo de parte del CD. Así mismo, los factores de costo críticos son: 1) inventario, 2) transportación, 3) facilidades, e 4) información. Considerando estos factores, concluimos que es importante para los socios maximizar la utilización del espacio debido a que sus facilidades son relativamente pequeñas. Esto requiere mantener poco inventario de cada producto y que el mismo sea reemplazado relativamente rápido. Los proveedores 1 y 3 (en el caso de los productos que se distribuyen de manera directa) y el CD (para los proveedores 2 y 3) deben mantener inventario disponible y satisfacer órdenes de reemplazo relativamente frecuentes. Esto requiere de parte del CD tener un sistema de información adecuado para garantizar unas operaciones eficientes.

Los posibles beneficios que obtiene la Cooperativa Comercial C con este modelo sugerido en comparación con la red de distribución actual (Modelo Conceptual VI Cooperativa Comercial C) son: 1) aumento en el número de suplidores, 2) aumento en las ventas y ganancias de los socios como resultado del aumento en la variedad de los productos, 3) disminución en los costos de transportación de parte de los socios y 4) aumento en la cantidad de socios. A cambio, las posibles desventajas están relacionadas con aumentos en los siguientes costos: 1) establecer y mantener una facilidad más grande para operar el CD, 2) manejo, control y mantenimiento del inventario, 3) transportación a los socios y 4) mantenimiento del sistema de información. Son estos beneficios y desventajas los que nos llevan a sugerir este modelo en comparación con el anterior. Entendiendo que el área geográfica contenida por esta red de distribución es relativamente pequeña, resulta interesante entender el impacto que tendría en estos beneficios y estas desventajas, la oportunidad de que suplidores localizados lejos del CD pero cerca de socios, puedan distribuir de manera directa sin utilizar el CD como intermediario.

Cualquier esfuerzo de parte de la cooperativa para justificar un nuevo CD, requiere hacer un análisis de viabilidad basado en los beneficios y desventajas de este modelo en comparación a la red de distribución actual. Asumiendo que el estudio de viabilidad demuestra que hay un beneficio añadido para los socios en el Modelo Conceptual VII Cooperativa Comercial C, las decisiones principales serán la ubicación del nuevo CD y los canales que serán utilizados por los suplidores. Ambas decisiones son dependientes una de la otra, o sea, para un suplidor con respecto a un socio, la decisión del canal de distribución es dependiente de la ubicación del CD y del socio, a la misma vez, la decisión de la ubicación del CD es dependiente del canal que será utilizado. Para esto, el estudio requerirá un análisis de VRP para cada una de las ubicaciones potenciales del CD con el objetivo de determinar la ruta que minimiza los costos de transportación del CD a los socios. Por último, habría que desarrollar un modelo de FLP que determine conjuntamente la localización del CD y el canal de distribución a ser utilizado por los suplidores (directo al socio o al CD), esto considerando las distancias relativas entre los suplidores, el CD y los socios. Este escenario, al igual que el presentado en la sección 4.2.2 (Modelo Conceptual V: Red de distribución dual con un centro de distribución), presenta un análisis interesante para los análisis de ubicación y justifica a su vez investigaciones futuras en el campo de gerencia, diseño de redes de distribución y cadenas de suministro.

4.4 Cooperativa Comercial D

La Cooperativa Comercial D maneja una diversidad y variedad de productos de alta demanda, en su mayoría perecederos. Sus proveedores están ubicados en Puerto Rico. A través de la compra y negociación por volumen, la cooperativa les garantiza a los socios precios bajos y productos de calidad. La cooperativa participa del proceso de compra o reemplazo de productos para los estantes del socio, para la mayoría de los productos que se manejan en su red de distribución. Esta cooperativa se encarga de adquirir proveedores potenciales que aumenten la diversidad y variedad de los productos y la competitividad de sus socios. Por otra parte, esta cooperativa no restringe a sus socios a que solamente tengan en sus establecimientos productos de los proveedores que pertenecen a la red de distribución, sino que también los socios pueden adquirir productos de proveedores externos a la red.

Los factores de costo críticos para esta cooperativa son: 1) inventario, 2) información y 3) facilidades. Los factores de servicio críticos son: 1) disponibilidad del producto para los clientes, 2) variedad de productos, 3) tiempo de respuesta al socio de parte del CD y 4) visibilidad de la orden de reemplazo de parte del CD. Para la cooperativa es crucial entender como estos factores pueden ayudarle a maximizar los beneficios al usuario, ya que un objetivo futuro es expandir la capacidad del CD para atraer potenciales socios que actualmente no son parte de la red.

Esta investigación considera los factores críticos arriba mencionados para describir la red de distribución actual de la cooperativa y las posibles mejoras a la misma.

4.4.1 Modelo Conceptual VIII: Red de Distribución Actual

El Modelo Conceptual VIII muestra la red de distribución actual para Cooperativa Comercial D. Este escenario muestra una red de distribución que incluye cuatro tipos diferentes de proveedores (1, 2, 3 y 4), los límites de la cooperativa, un CD, sus socios y los clientes finales.

En este modelo, los proveedores 1, 2 y 3 pertenecen a la red de distribución de la cooperativa y se encuentran dentro de los límites de la misma. Estos proveedores se diferencian uno de los otros en que tienen diferentes canales de distribución. El proveedor 1 distribuye todos sus productos a través del CD. El proveedor 2 puede distribuir sus productos tanto directamente como a través del CD. Esto es indicativo de que el uso una distribución dual es viable para las

CCPR. El proveedor 3, debido a las características de sus productos, prefiere controlar la distribución de los mismos para garantizar la disponibilidad en el punto de uso y minimizar la pérdida de sus ventas, por lo cual, nunca supliría productos a un CD controlado por la cooperativa. Por su parte, el proveedor 4 (externo) entrega directamente sus productos a los socios y este por la característica de sus productos, no podrá ser parte de la red de distribución de la cooperativa. Este último proveedor llega a acuerdos directamente con los socios, sin la intervención de la cooperativa. Para los productos que se distribuyen directamente hasta los socios, los proveedores corren con el costo de transporte y hacen la entrega mediante rutas. Por su parte, los socios llegan hasta el CD para adquirir los productos que se distribuyen a través de este. En este caso los proveedores incurren con el costo de transporte hasta el CD. La siguiente figura muestra la red de distribución actual de la Cooperativa Comercial D.

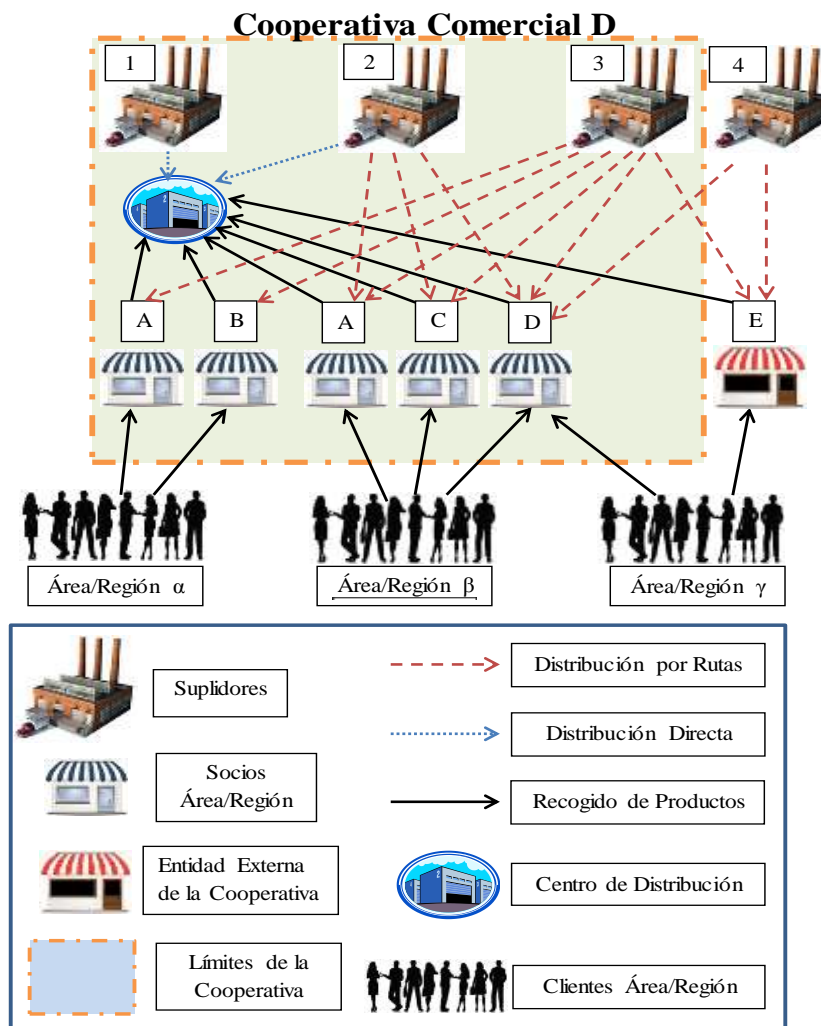


Figura 9: Modelo Conceptual VIII Cooperativa Comercial D

Los socios están representados por las letras A, B, C, D y E; en donde el socio A es un miembro de la cooperativa con participación en más de un área/región al mismo tiempo. La letra E representa a las entidades que poseen el potencial de convertirse en socios de la cooperativa. En el caso de los productos distribuidos directamente el flujo de información es directo desde el socio hasta el proveedor. Esto que significa que cada socio hace sus órdenes sin la intervención de la cooperativa. Para los productos que se distribuyen a través del CD la información fluye desde los socios hasta el CD y del CD a los proveedores.

Este modelo de red de distribución tiene semejanzas y diferencias en comparación con el modelo de “almacenaje en el manufacturero con envío directo” y el modelo de “almacenaje en el distribuidor y entrega a través de rutas” de Chopra y Meindl (2013) (ver Apéndice A). En primer lugar la diferencia más notable es que en los modelos de Chopra y Meindl (2013) no se considera la distribución dual. Por otra parte, en el caso del proveedor 1, la comparación se hace con el modelo de “almacenaje en el distribuidor y entrega a través de rutas”, ya que en ambos casos existe un CD y la información fluye a través del mismo; sin embargo, en el Modelo Conceptual VIII Cooperativa Comercial D, el cliente hace el recogido del producto en vez de ser distribuido por el CD. En el caso del proveedor 3, la comparación se hace con el modelo de “almacenaje en el manufacturero y distribución directa”, ya que en ambos casos, el proveedor mantiene inventario de los productos y distribuye sin intervención de intermediarios (CD); sin embargo, en el Modelo Conceptual VIII Cooperativa Comercial D, la distribución se hace a través de rutas y la información fluye de manera directa desde el socio y no a través del CD.

Si consideramos los factores de servicio y costo críticos para la red de distribución de esta cooperativa, concluiremos que es importante para los socios maximizar la utilización del espacio debido a que sus facilidades son relativamente pequeñas. Esto requiere mantener poco inventario de cada producto y que el mismo sea reemplazado relativamente rápido. A su vez, los proveedores que distribuyen sus productos directamente y el CD deben mantener inventario disponible y satisfacer órdenes de reemplazo relativamente frecuentes para cada producto. Para los productos que se distribuyen directamente los proveedores incurren en los costos de transportación, los cuales son transferidos al socio en el precio del producto.

Entendiendo las características descritas en el párrafo anterior, la cooperativa adquiere (suplidor 1) o negocia (suplidor 2 y 3) el volumen anual de las compras totales de los socios, garantizándoles unos precios fijos independientemente del volumen de compra de cada uno. Esto le permite a la cooperativa obtener mejores precios, maximizando el beneficio para sus socios.

4.4.2 Modelo Conceptual IX: Red de Distribución con Nuevos Socios

El Modelo Conceptual IX muestra una modificación al modelo actual (Modelo Conceptual VIII Cooperativa Comercial D). Este modelo sugerido considera la posibilidad de expandir la capacidad actual del CD para añadir socios que actualmente no participan de la red (entidad E), con el objetivo de aumentar el poder de compra y de negociación d parte de la cooperativa ante los suplidores. Entendiendo que las distancias entre los suplidores, el CD y los socios (actuales y nuevos) son relativamente cortas, este modelo considera la posibilidad de tener distribución dual para aquellos suplidores más lejanos al CD, pero ubicados cerca de los potenciales socios nuevos.

En este modelo los suplidores 1, 2 y 3 pertenecen a la red de distribución de la cooperativa y se encuentran dentro de los límites de la misma. Los productos que provienen del suplidor 1 serán distribuidos únicamente a través del CD, ya que se presume que está localizado cerca del mismo. Por su parte, el suplidor 2 puede distribuir de manera directa al socio o a través del CD, esto dependerá de la localización con respecto al socio y el CD, y los costos de transportación. Sin embargo, el suplidor 3 distribuye únicamente de manera directa, esto debido a las características que poseen estos productos y a que el suplidor prefiere controlar la distribución de los mismos. Se asume que la diferencia principal entre el suplidor 2 y 3, es la distancia en la que están ubicados con respecto al CD. Los suplidores 1 y 2 incurren con los costos de transportación hasta el CD o hasta los socios (en el caso de distribución directa), mientras que el suplidor 3 hace lo propio hasta los socios; la cooperativa distribuye los productos desde el CD hacia los socios e incurre con los costos de transportación. En este modelo, la información fluye desde los socios hasta el suplidor (productos distribuidos directamente) y desde los socios hasta el CD y del CD hasta los suplidores (productos distribuidos a través del CD). A continuación se presenta la Figura 10 que ilustra la red de distribución del Modelo Conceptual IX Cooperativa Comercial D y el flujo de sus productos.

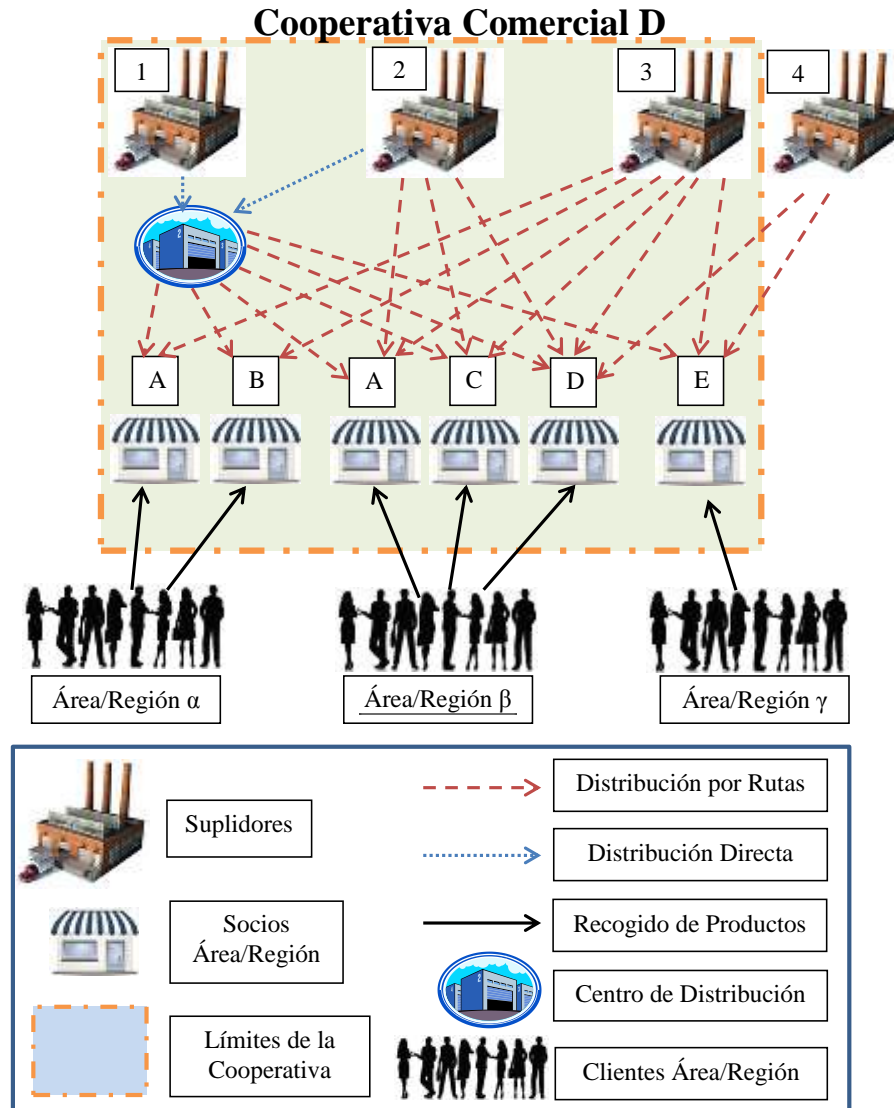


Figura 10: Modelo Conceptual IX Cooperativa Comercial D

Este modelo de red de distribución combina los modelos de “almacenaje en el manufacturero con envío directo” y “almacenaje en el distribuidor y entrega a través de rutas” de Chopra y Meindl (2013) (ver Apéndice A). Para los productos que se distribuyen de manera directa, este modelo posee las siguientes diferencias con respecto al modelo de “almacenaje en el suplidor y distribución directa”: 1) la información de órdenes de reemplazo fluye de los socios al suplidor sin intervención del CD y 2) la distribución de estos productos a los socios es a través de rutas. Sin embargo, para los productos que son distribuidos a través del CD, no existe diferencia significativa con respecto al modelo de “almacenaje en el distribuidor y entrega a través de rutas”.

Los factores de servicio críticos para este modelo de distribución son: 1) disponibilidad del producto al cliente, 2) variedad de productos al cliente, 3) tiempo de respuesta al socio y 4) visibilidad de la orden de reemplazo de parte del CD. Así mismo, los factores de costo críticos son: 1) inventario, 2) transportación, 3) facilidades, e 4) información. Considerando estos factores, concluimos que es importante para los socios maximizar la utilización del espacio debido a que sus facilidades son relativamente pequeñas. Esto requiere mantener poco inventario de cada producto y que el mismo sea reemplazado relativamente rápido. Los suplidores 2 y 3 (en el caso de los productos que se distribuyen de manera directa) y el CD (para los suplidores 1 y 2) deben mantener inventario disponible y satisfacer órdenes de reemplazo relativamente frecuentes. Esto requiere de parte del CD tener un sistema de información adecuado para garantizar unas operaciones eficientes.

Los posibles beneficios que obtiene la Cooperativa Comercial D con este modelo sugerido en comparación con la red de distribución actual (Modelo Conceptual VIII Cooperativa Comercial D) son: 1) aumento en el número de socios, 2) aumenta el poder de negociación debido a la compra por volumen, 3) disminución en los costos de transportación de parte de los socios y 4) aumento en la cantidad de suplidores. A cambio, las posibles desventajas están relacionadas con aumentos en los siguientes costos: 1) establecer y mantener una facilidad más grande para operar el CD, 2) manejo, control y mantenimiento del inventario, 3) transportación a los socios y 4) mantenimiento del sistema de información. Son estos beneficios y desventajas los que nos llevan a sugerir este modelo en comparación con el anterior. Entendiendo que el área geográfica contenida por esta red de distribución es relativamente pequeña, resulta interesante entender el impacto que tendría en estos beneficios y estas desventajas, la oportunidad de que suplidores localizados lejos del CD pero cerca de socios, puedan distribuir de manera directa sin utilizar el CD como intermediario.

Cualquier esfuerzo de parte de la cooperativa para justificar un nuevo CD, requiere hacer un análisis de viabilidad basado en los beneficios y desventajas de este modelo en comparación a la red de distribución actual. Asumiendo que el estudio de viabilidad demuestra que hay un beneficio añadido para los socios en el Modelo Conceptual IX Cooperativa Comercial D, las decisiones principales serán la ubicación del nuevo CD y los canales que serán utilizados por los suplidores. Ambas decisiones son dependientes una de la otra, o sea, para un suplidor con

respecto a un socio, la decisión del canal de distribución es dependiente de la ubicación del CD y del socio, a la misma vez, la decisión de la ubicación del CD es dependiente del canal que será utilizado. Para esto, el estudio requerirá un análisis de VRP para cada una de las ubicaciones potenciales del CD con el objetivo de determinar la ruta que minimiza los costos de transportación del CD a los socios. Por último, habría que desarrollar un modelo de FLP que determine conjuntamente la localización del CD y el canal de distribución a ser utilizado por los suplidores (directo al socio o al CD), esto considerando las distancias relativas entre los suplidores, el CD y lo socios. Este escenario presenta un análisis interesante para los análisis de ubicación y justifica a su vez investigaciones futuras en el campo de gerencia, diseño de redes de distribución y cadenas de suministro.

5. CONCLUSIÓN

5.1 Conclusión

Esta investigación sobre las redes de distribución de las CCPR llega a las siguientes conclusiones. El análisis del diseño de las diferentes redes de distribución de las CCPR debe ser continuo, esto es debido a que estas cooperativas se encuentran en un ambiente dinámico y cambiante. El primer paso es estudiar la situación actual de la cooperativa. Al contemplar la situación actual de la red de distribución se puede recomendar posibles mejoras para obtener una red de distribución más eficiente. Según la situación actual de las CCPR, se les pueden recomendar el incluir o expandir un CD y el utilizar una red de distribución dual para el flujo de los productos.

El incluir o el expandir un CD a una red de distribución conlleva una serie de análisis. En primer lugar se debe realizar un análisis económico que justifique y verifique la viabilidad para abrir o expandir un CD. Luego se procede a realizar un análisis para determinar la localización del CD, lo cual requiere resolver un VRP para determinar los costos relacionados con la transportación de los productos. Por último, estos costos son insumos del FLP, con el cual se definirá la ubicación del CD.

Las redes de distribución dual son otra posible recomendación que pueden ser incluidos para mejorar los diseños actuales de redes de distribución de las CCPR. Una vez realizados todos

los análisis pertinentes para incluir o expandir un CD, se debe estudiar el diseño de la red considerando la posibilidad de crear una distribución dual. Cabe mencionar, que las redes de distribución dual no son factibles para todo tipo de suplidores, ya que existen suplidores que no pueden utilizar los mismos debido a las características de los productos que estos manejan. Para esto, se debe estudiar y analizar previamente cada uno de los suplidores y sus productos. A su vez, es importante considerar la distancia que existe entre los suplidores, el CD y los socios. Esto ayudará a definir correctamente los suplidores que pueden utilizar canales duales, a la misma vez, definiendo la ubicación del CD.

El adquirir o el expandir un CD e incluir una red de distribución dual, otorga ciertas ventajas a la cooperativa. El aumento de poder en las negociaciones ante los suplidores, el aumento en el número de socios, reducir el LT, reducir los costos de transportación de los productos, el crear precios finales más competitivos en los productos y por ende crear una red de distribución más eficiente, son algunas de las ventajas que se obtienen. Esto, siempre y cuando los análisis confirmen que es viable para la cooperativa.

En el caso de la Cooperativa Comercial A y B se recomienda, como una decisión a largo plazo, el utilizar una red de distribución que considere un CD y una distribución dual. Este modelo le otorga el beneficio de una red más eficiente, una reducción en costos de inventario y de transportación y reducción en el LT. Para la Cooperativa Comercial C y D se sugiere un modelo en el cual se utilice una red de distribución dual y un CD más amplio. Esto reflejaría para la Cooperativa Comercial C un aumento en el número de suplidores, mientras que para la Cooperativa Comercial D un aumento en el número de socios.

5.2 Recomendaciones para Investigaciones y Estudios Futuros

Esta investigación representa una comprensión inicial del diseño y de los retos de cada una de las redes de distribución de las CCPR. Las decisiones relacionadas al diseño de redes de distribución son la ubicación del CD y el canal que debe ser utilizado por el suplidor. Estas decisiones son dependientes entre sí debido a la realidad geográfica de la Isla, en donde las distancias entre los suplidores, el CD y los socios, son relativamente cortas. Esta realidad requiere una distribución a través de rutas, lo que afecta el estimado de costos de transportación a utilizar para tomar la decisión de ubicación de un CD, a la misma vez, la ubicación del CD afecta

las rutas de distribución. Este escenario representa un análisis interesante que justifica investigación futura en el campo del diseño de redes y de cadenas de suministro y su aplicación al entorno único de las CCPR.

Para estudios futuros se recomienda la posibilidad de desarrollar modelos matemáticos de FLP que determinen conjuntamente la ubicación del CD y el canal de distribución a ser utilizado por los suplidores. Dependiendo de los costos establecidos (parámetros del modelo), el modelo debe ser capaz de permitir el diseño de una red de distribución con las siguientes características: 1) distribución directa únicamente, 2) distribución únicamente a través de un CD como intermediario o 3) distribución dual. En este último caso, se asume que la distribución dual sería únicamente desde la perspectiva del suplidor, o sea, que para algunos productos, la distribución sería de manera directa, mientras que para otros, la distribución sería a través del CD. Por último este modelo debe ser validado para que garantice su utilización en cualquier tipo de situación de la vida real, como sería en este caso la CCPR.

Se considera como una recomendación adicional el análisis de aplicaciones que no son afines dentro de los conceptos que rigen el cooperativismo. Un ejemplo de esto lo es, como afectaría la negociación de beneficios (precios de los productos) de manera individual para cada uno de los socios de la cooperativa. Esto no es viable para las CCPR, pero se podría aplicar los resultados de este análisis a negocios y redes de distribución similares fuera del ambiente del cooperativismo.

5.3 Limitaciones del Estudio

Este estudio de carácter exploratorio cuenta con ciertas limitaciones: solamente se consideraron 4 de las 12 CCPR y debido al acuerdo de confidencialidad con cada una de ellas, no se pudo presentar como evidencia las contestaciones obtenidas del cuestionario y de la entrevista. En adición, debido a dicha confidencialidad, la información provista de cada cooperativa es de carácter genérico, de forma tal, que la identificación directa no sea posible. Se entiende que esto limita las posibilidades de recrear este estudio por entes externos al mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- Bauza, C. (1990). *El Cooperativismo Puertorriqueño: su desarrollo, historia, triunfos y fracasos*. Revista Cooperativa Puertorriqueña, Liga de Cooperativas de Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico, 12, (1), págs. 64-81.
- Cheong, M. (2005). *New Models in Logistics Network Design and Implications for 3PL Companies*. Universidad Tecnológica de Nanyang, Singapur.
- Chiang, W.K., Chhajed, D., y Hess, J.D. (2003). *Direct Marketing, Indirect Profits: a Strategic Analysis of Dual-channel Supply-chain Design*. Management Science, 49, (1), págs. 1-20.
- Chopra, S. (2003). *Designing the distribution network in a supply chain*. Evanston, IL: Kellogg School of Management, Northwestern University. Recuperado de: (<http://www.kellogg.northwestern.edu/faculty/chopra/htm/research/deliverynetwork.pdf>)
- Chopra, S., y Meindl, P. (2013). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, Operation*. Prentice Hall, New Jersey.
- Cossec. (2012). *Cooperativas en el Sector Comercial*. Corporación para la Supervisión y Seguro de Cooperativas de Puerto Rico. San Juan, Puerto Rico.
- Dumrongsiri, A., Fan, M., Jain, A., y Moinzadeh, K. (2008). *A Supply Chain Model with Direct and Retail Channels*. Universidad de Washington, Seattle, Washington.
- Jiang, C., Xu, F., y Sheng, Z. (2009). *Pricing strategy in a dual-channel and remanufacturing supply chain system*. Escuela de Gerencia e Ingeniería, Universidad de Nanjing, China
- Ley General de Sociedades Cooperativas, Ley Núm. 239 (Leyes del Estado Libre Asociado de P.R. 1 de septiembre de 2004).
- Liga de Cooperativas de Puerto Rico. (2010). *Directorio Cooperativas bajo Ley 239*. Comisión Nacional de Cooperativas de Tipos Diversos, San Juan, Puerto Rico
- Liga de Cooperativas de Puerto Rico. (2005). *Cooperativismo todo lo que desas saber...* Liga de Cooperativas de Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico, págs. 30-43.

- Liga de Cooperativas de Puerto Rico. (1995). *Impacto del movimiento cooperativo en Puerto Rico, resultados del censo nacional de cooperativas de Puerto Rico*. Liga de Cooperativas de Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico.
- Liga de Cooperativas de Puerto Rico. (A). *Información básica sobre cooperativismo*. Editorial Nosotros, San Juan, Puerto Rico, págs. 19-20.
- Liga de Cooperativas de Puerto Rico. (B). *Liga de Cooperativas de Puerto Rico*. Recuperado el 1 de septiembre de 2009, de Liga de Cooperativas de Puerto Rico: <http://www.liga.coop/>
- Liga de Cooperativas de Puerto Rico. (C). *¿Qué es el Cooperativismo?* Recuperado el 5 de abril del 2012, de Liga de Cooperativas de Puerto Rico: <http://www.liga.coop>
- Liga de Cooperativas de Puerto Rico. (D). *¿Qué es una Cooperativa?* Recuperado el 15 de febrero del 2012, de Liga de Cooperativas de Puerto Rico: <http://www.liga.coop>
- Manzini, R.(2008). *An integrated approach to the design and management*. Int J Adv Manuf Technol, págs. 625-640.
- Nieto, J.R. (2010). *Análisis de Estructuras Legales para Uso de Economías de Escala en Compras de Suministro*. Recuperado de Universidad de Puerto Rico, Mayagüez: <http://grad.uprm.edu/oe/g/TesisDisertacionesDigitales/>
- Pérez, E. M. (2005). *Cooperativismo en Puerto Rico: Análisis de las Cooperativas de Trabajo Asociado Sector Industrial*. Universidad Complutense de Madrid, España.
- Pérez, E. M., y Varela, P. B. (2003). *Estado Actual del Cooperativismo en Puerto Rico*. Instituto de Cooperativismo, Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico.
- Rhee, B., y Park, S.Y. (2000). *Online stores as a new direct channel and emerging hybrid channel system*. Universidad de Ciencia y Biblioteca de Tecnología de Hong Kong. HKUST.
- Sergaki, P. (2010). The role of networks on the competitiveness of agricultural cooperatives and small-medium enterprises along the supply chain in Greece. *Food Economics - Acta Agriculturae Scand C*, Taylor & Francis Group, 7, (2-4), págs. 180-191.

Tañski, N.C. (2007). Clusters y cooperativas: una aproximación de ventajas y diferencias.
Economia Solidária e Ação Cooperativa, ESAC, 2, (2), págs. 137-142.

APÉNDICES

Apéndice A: Diseños de Redes de Distribución para Cadenas de Suministro, según el Dr. Sunil Chopra y el Dr. Peter Meindl.

Este apéndice está basado en el documento titulado *Designing the distribution network in a supply chain* (2003) por Sunil Chopra y en el capítulo 4 del libro de texto *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (2013) por Sunil Chopra y Peter Meindl. En estos documentos Chopra y Meindl presentan seis diseños principales de redes de distribución para diferentes cadenas de suministros. Las figuras e información que en este apéndice se presentan se obtuvieron de los mismos documentos. Los diseños son clasificados de la siguiente manera:

1. Almacenaje en el manufacturero con envío directo

Tabla 1 : Características de la red de almacenaje en el manufacturero con envío directo

	Característica
Factor de Costo	
Inventario	Costos más bajos debido a la agregación. La agregación beneficia más a productos de baja demanda y de alto valor
Transportación	Costos más altos debido al incremento en distancia
Facilidades y almacenaje	Costos de facilidad más bajos debido a la agregación. Algún ahorro en almacenaje si el manufacturero realiza pequeñas entregas
Información	Inversión significativa en implementar una infraestructura de información
Factor de Servicio	
Tiempo de respuesta	1 a 2 semanas debido al incremento en distancia y a las dos etapas para procesar las ordenes
Variedad del producto	Alto nivel de variedad del producto
Disponibilidad del producto	Alto nivel de disponibilidad del producto
Servicio al cliente	Bueno
Visibilidad de la orden	Muy difícil
Capacidad de devolución	Costosa y difícil de implementar

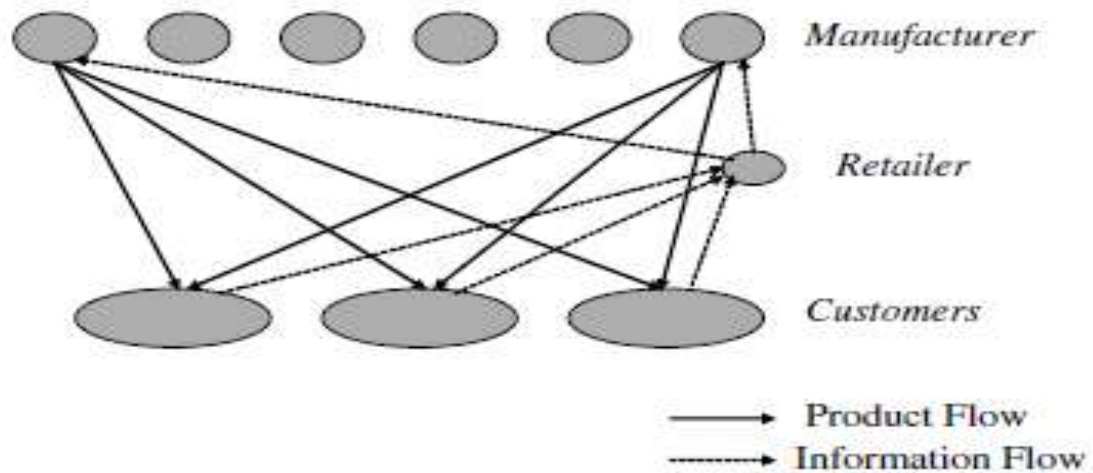


Figura 1: Almacenaje en el manufacturero con envío directo

2. Almacenaje en el manufacturero con envío directo y consolidación de ordenes en tránsito

Tabla 2 : Características de la red de almacenaje en el manufacturero con envío directo y consolidación de ordenes en tránsito

	Característica
Factor de Costo	
Inventario	Similar al modelo anterior
Transportación	Algo más bajos que el modelo anterior
Facilidades y almacenaje	Costos de almacenaje más altos y costos de recibir más bajos para el cliente
Información	Algo más altos que el modelo anterior
Factor de Servicio	
Tiempo de respuesta	Similar al modelo anterior
Variedad del producto	Similar al modelo anterior
Disponibilidad del producto	Similar al modelo anterior
Servicio al cliente	Mejor al modelo anterior
Visibilidad de la orden	Similar al modelo anterior
Capacidad de devolución	Similar al modelo anterior

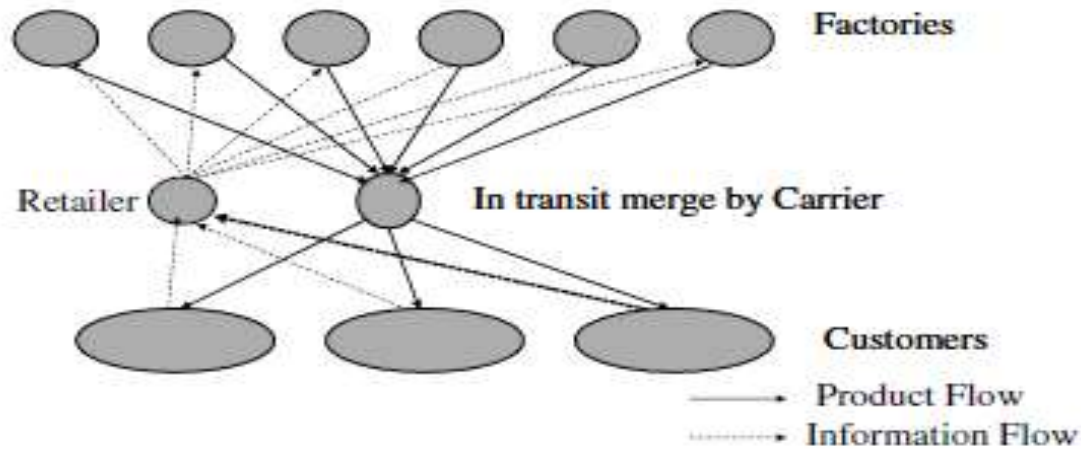


Figura 2: Almacenaje en el fabricante con envío directo y consolidación de ordenes en tránsito

3. Almacenaje en el distribuidor y entrega al portador

Tabla 3 : Características de la red de almacenaje en el distribuidor y entrega al portador

	Característica
Factor de Costo	
Inventario	Más alto que en el almacenaje en el fabricante
Transportación	Más bajo que en el almacenaje en el fabricante
Facilidades y almacenaje	Algo más alto que en el almacenaje en el fabricante
Información	Infraestructura simple
Factor de Servicio	
Tiempo de respuesta	Más rápido que en el almacenaje en el fabricante
Variedad del producto	Más bajo que en el almacenaje en el fabricante
Disponibilidad del producto	Altos costos para poder proveer el mismo nivel de disponibilidad que en el almacenaje en el fabricante
Servicio al cliente	Mejor que en el almacenaje en el fabricante
Visibilidad de la orden	Más fácil que en el almacenaje en el fabricante
Capacidad de devolución	Más fácil que en el almacenaje en el fabricante

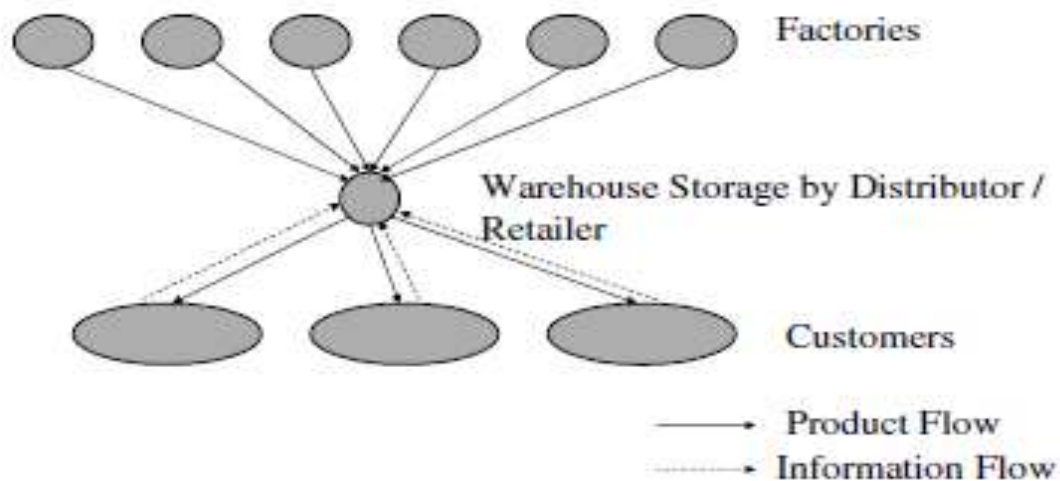


Figura 3: Almacenaje en el distribuidor y entrega al portador

4. Almacenaje en el distribuidor con entrega a través de rutas

Tabla 4 : Características de la red de almacenaje en el distribuidor con entrega a través de rutas

	Característica
Factor de Costo	
Inventario	Más alto que en el almacenaje en el distribuidor y entrega al portador
Transportación	Costos muy altos
Facilidades y almacenaje	Costos de facilidad más altos que los modelos anteriores, pero más bajos que en una cadena de tiendas minoristas
Información	Similar al modelo anterior
Factor de Servicio	
Tiempo de respuesta	Muy rápido. Se entrega el mismo o el próximo día
Variedad del producto	Algo menos que en el modelo anterior
Disponibilidad del producto	Más costoso que en cualquier otro modelo
Servicio al cliente	Muy bueno
Visibilidad de la orden	Más fácil de implementar que en los modelos anteriores
Capacidad de devolución	Más fácil de implementar que en los modelos anteriores, pero más costoso que en una red de minoristas

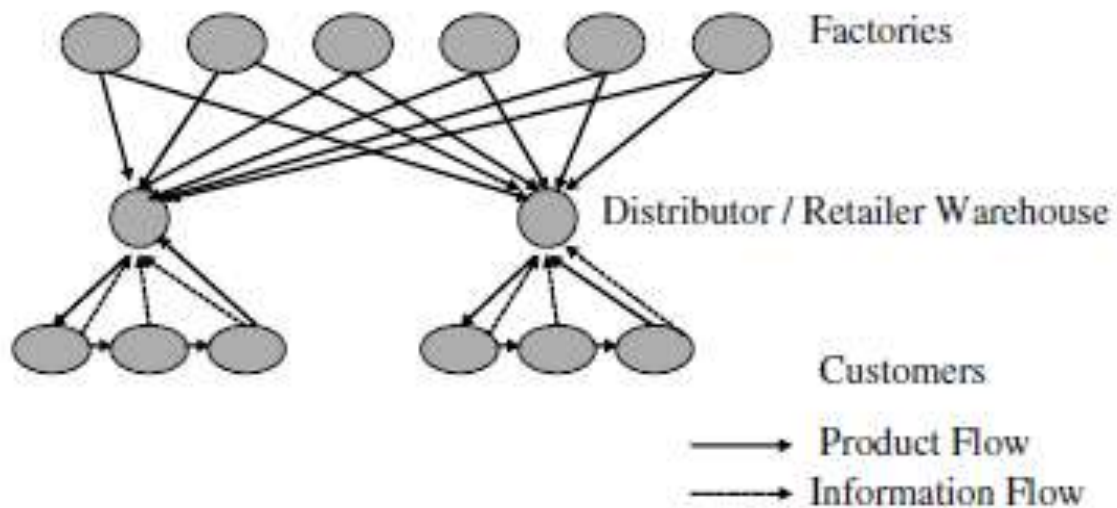


Figura 4: Almacenaje en el distribuidor con entrega a través de rutas

- Almacenaje en el manufacturero o centro de distribución y un punto de recogido por el cliente

Tabla 5 : Características de la red de almacenaje en el manufacturero o centro de distribución y un punto de recogido por el cliente

	Característica
Factor de Costo	
Inventario	Puede igualar a cualquier otro modelo
Transportación	Costos bajos si se usa una red de distribución existente
Facilidades y almacenaje	Costos de facilidad más altos si se usan nuevas facilidades
Información	Requiere una inversión significativa
Factor de Servicio	
Tiempo de respuesta	Más bajos que en el modelo de entrega al portador
Variedad del producto	Similar a los modelos de almacenaje en el manufacturero o distribuidor
Disponibilidad del producto	Similar a los modelos de almacenaje en el manufacturero o distribuidor
Servicio al cliente	Más bajo que en los otros modelos, debido al atraso en las entregas al hogar
Visibilidad de la orden	Difícil pero esencial
Capacidad de devolución	Algo más fácil dado a las localidades para manejar las devoluciones

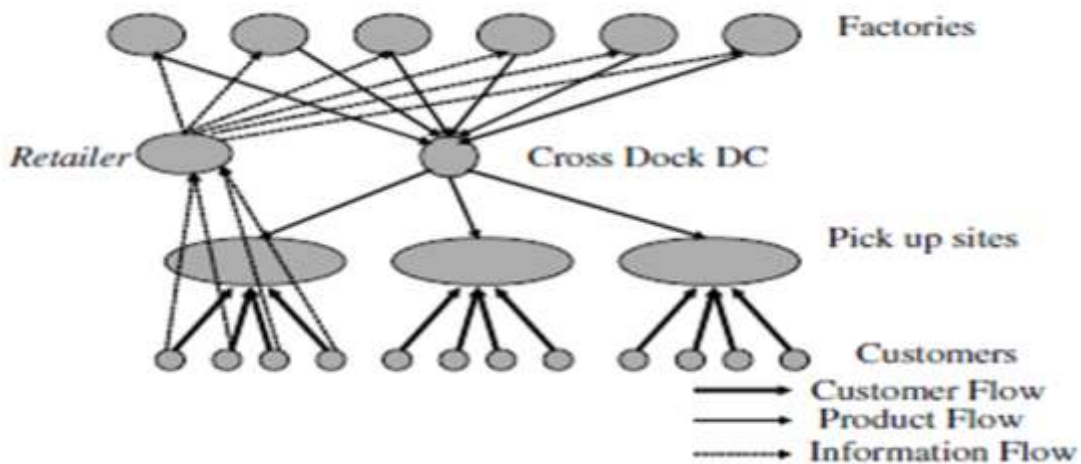


Figura 5: Almacenaje en el manufacturero o centro de distribución y un punto de recogida por el cliente

6. Almacenaje en el minorista con un punto de recogida por el cliente

Tabla 6 : Características de la red de almacenaje en el minorista con un punto de recogida por el cliente

	Característica
Factor de Costo	
Inventario	Más alto que en todas las otras opciones
Transportación	Más bajo que en todas las otras opciones
Facilidades y almacenaje	Más alto que en todas las otras opciones
Información	Requiere una alguna inversión en la infraestructura
Factor de Servicio	
Tiempo de respuesta	Se entrega el mismo día
Variedad del producto	Más bajo que en todas las otras opciones
Disponibilidad del producto	Más alto que en todas las otras opciones
Servicio al cliente	Depende de como el cliente perciva la compra (positivo o negativo)
Visibilidad de la orden	Difícil pero esencial (órdenes por teléfono y <i>online</i>) y facil para las órdenes realizadas en el establecimiento
Capacidad de devolución	Más fácil que en todas las otras opciones

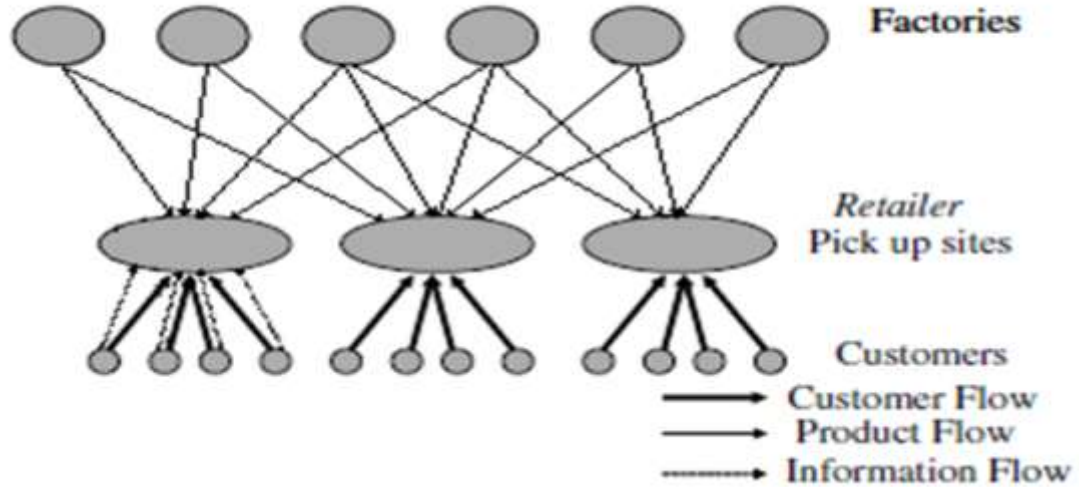


Figura 6: Almacenaje en el minorista con un punto de recogida por el cliente

A continuación se presenta una tabla comparativa de las características de cada una de las redes de distribución discutidas anteriormente. Esta tabla nos presenta que tan fuerte son las características (factores de costo y factores de servicio) para cada uno de los seis diseños de red.

Tabla 7 : Comparativa de las características de los diseños de redes de distribución

	Red de distribución 1	Red de distribución 2	Red de distribución 3	Red de distribución 4	Red de distribución 5	Red de distribución 6
Tiempo de respuesta	4	4	3	2	4	1
Variedad del producto	1	1	2	3	1	4
Disponibilidad del producto	1	1	2	3	1	4
Servicio al cliente	4	3	2	1	5	Variable (1-5)
Visibilidad de la orden	5	4	3	2	6	1
Capacidad de devolución	5	5	4	3	2	1
Inventario	1	1	2	3	1	4
Transportación	4	3	2	5	1	1
Facilidades y almacenaje	1	2	3	4	5	6
Información	4	4	3	2	5	1

Clave: 1 corresponde a una característica fuerte y 6 a una característica débil

La siguiente tabla presenta que tan adecuado es el diseño de red de distribución de acuerdo a unas características en particular. Estas características están basadas en el tipo de producto y en el tipo de cliente.

Tabla 8 : Características de los diseños de redes de distribución por tipo de producto y de cliente

	Red de distribución 1	Red de distribución 2	Red de distribución 3	Red de distribución 4	Red de distribución 5	Red de distribución 6
Producto de demanda alta	-2	-1	0	+1	-1	+2
Producto de demanda media	-1	0	+1	0	0	+1
Producto de demanda baja	+1	0	+1	-1	+1	-1
Producto de demanda muy baja	+2	+1	0	-2	+1	-2
Muchas fuentes de producto	-1	-1	+2	+1	0	+1
Alto valor del producto	+2	+1	+1	0	+2	-1
Respuesta inmediata	-2	-2	-1	+1	-2	+2
Alta variedad del producto	+2	0	+1	0	+2	-1
Bajo esfuerzo del cliente	+1	+2	+2	+2	-1	-2

Clave: +2 Muy adecuado, +1 algo adecuado, 0 neutral, -1 algo no adecuado, -2 muy inadecuado

Apéndice B: Hoja de Consentimiento Informado



Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Colegio de Administración de Empresas
Programa Graduado



Estudio sobre las Diferentes Redes de Distribución de las Cooperativas Comerciales de Puerto Rico

Hoja de Consentimiento Informado

Certifico, que se me ha invitado a participar de esta investigación, que realiza el Sr. Gualberto Molina Rivera, como parte de los requisitos para la obtención del grado de maestría en Gerencia Industrial del Colegio de Administración de Empresas de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez. Se me ha explicado que el cuestionario adjunto tiene como propósito servir de guía para ampliar el estudio de la situación de las cooperativas comerciales de Puerto Rico con respecto a sus redes de distribución física y logística. Se me solicita la colaboración como Presidente(a) de la Junta de Directores y/o Primer Ejecutivo y/o administrador(a) o gerente de la cooperativa para participar de forma voluntaria y gratuita en este estudio, mediante entrevista en representación de la cooperativa. Mi participación es sumamente importante, ya que de esta manera ayudaremos a definir un perfil más completo de las cooperativas comerciales. Además, identificaremos formas de contribuir a la educación y al desarrollo de las cooperativas en general. Entiendo que los resultados de la investigación serán compartidos con los participantes. Para facilitar el proceso de investigación, se contestarán las preguntas del cuestionario de acuerdo a la realidad de la cooperativa.

Si en algún momento, deseo obtener información adicional sobre esta investigación, puedo contactar a Gualberto Molina Rivera al correo electrónico [REDACTED]. También nos podemos comunicar por medio de la dirección postal [REDACTED].

Autorizo a Gualberto Molina Rivera, a utilizar la información a ofrecer en esta entrevista para su estudio y publicaciones relacionadas con su cooperativa y temas relacionados a la gerencia industrial. La información considerada como sensitiva y/o confidencial no se divulgará.

He leído el contenido de esta hoja de consentimiento y he escuchado la explicación dada. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas, las mismas han sido contestadas a mi satisfacción. Se me ha dado copia de esta hoja de consentimiento. Mi firma en este documento certifica que soy mayor de edad, que tengo capacidad legal para consentir y que consiento a participar en este proyecto.

Estoy de acuerdo con que se utilice el nombre de la cooperativa en las publicaciones. Sí / No

Nombre: _____ Firma: _____ Puesto: _____

Nombre de la cooperativa: _____ Fecha: _____

He discutido el contenido de esta hoja con la persona firmante. Le he explicado detenidamente los pormenores de este proyecto.

Estudiante: _____ Firma: _____ Fecha: _____

Apéndice C: Cuestionario y Guía de Preguntas

Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Colegio de Administración de Empresas
Programa Graduado

Estudio sobre las Diferentes Redes de Distribución de las Cooperativas Comerciales de Puerto Rico

Cuestionario

Nombre de la Cooperativa: _____

I. Información sobre la Cooperativa.

1. Sector de la industria al cual pertenece la cooperativa: (Marque su industria principal)

- _____ a) Alimentos
- _____ b) Medicamentos
- _____ c) Manufactura
- _____ d) Servicios
- _____ e) Equipo médico
- _____ f) Otro, especifique: _____

2. ¿Quiénes son sus socios? (Marque todas las que apliquen)

- _____ a) Restaurantes
- _____ b) Cafeterías
- _____ c) Reposterías
- _____ d) Tiendas de conveniencia
- _____ e) Farmacias
- _____ f) Hospitales
- _____ g) Clínicas
- _____ h) Supermercados
- _____ i) Otros, especifique: _____

3. Aproximadamente, ¿con cuántos socios cuenta la cooperativa?

La cooperativa cuenta con: _____

4. ¿En qué área de Puerto Rico están ubicados la mayoría de sus socios? (Marque todas las que apliquen)

_____ a) Área Norte

_____ b) Área Sur

_____ c) Área Este

_____ d) Área Oeste

_____ e) Área Central

5. ¿La cooperativa le ofrece servicios o productos a entidades o a personas que no son socios?

_____ a) Sí, mencione algunos: _____

_____ b) No

II. Información sobre los Suplidores y el Manejo del Inventario de la Cooperativa.

1. Aproximadamente, ¿con cuántos suplidores cuenta la cooperativa?

_____ a) Entre 1 a 5

_____ b) Entre 6 a 10

_____ c) Entre 11 a 15

_____ d) Entre 16 a 20

_____ e) Más de 20

2. Los suplidores de la cooperativa están: (Marque todas las que apliquen)

_____ a) En Puerto Rico (locales)

_____ b) Fuera de Puerto Rico (en el exterior)

3. De poseer suplidores locales, ¿en qué área de Puerto Rico están ubicados? (Marque en el mapa el lugar donde se encuentran sus suplidores)



4. ¿Cómo es el proceso de entrega de parte de sus suplidores? (Marque todas las que apliquen)

- a) Entregan directamente a la cooperativa y la cooperativa entrega los productos a los socios
- b) Entregan directamente a la cooperativa y los socios van a la cooperativa a buscar los productos
- c) Entregan a un socio a la vez
- d) Entregan a varios socios a la vez, mediante un sistema de rutas pre-establecidas.
- e) Entregan a varios socios a la vez, mediante un sistema de rutas variables.
- f) Otro, especifique: _____

5. ¿Quién paga los costos de las entregas que hace el suplidor? (Marque todas las que apliquen)
- _____ a) La cooperativa
_____ b) El suplidor
6. ¿La cooperativa cuenta con algún tipo de inventario?
- _____ a) Sí
_____ b) No
7. ¿Cuenta la cooperativa con un centro de distribución?
- _____ a) Sí, está ubicado en: _____
(Si su respuesta es Sí, pase a la pregunta 8 y omita la pregunta 9)
- _____ b) No, los productos se ubican en: _____
(Si su respuesta es No, omita la pregunta 8 y continúe el cuestionario)
8. Si la cooperativa cuenta con un centro de distribución:
- i. ¿Cuánto tiempo lleva la cooperativa utilizándolo?
- _____
- ii. Mencione los beneficios que este le ofrece a la cooperativa y a los socios.
- _____
- _____
- iii. ¿Dónde está ubicado?
- _____
- _____
9. Si la cooperativa No cuenta con un centro de distribución, ¿tiene planificado adquirir uno en un futuro? Explique sus razones.
- _____ a) Sí, porque _____
- _____ b) No, porque _____

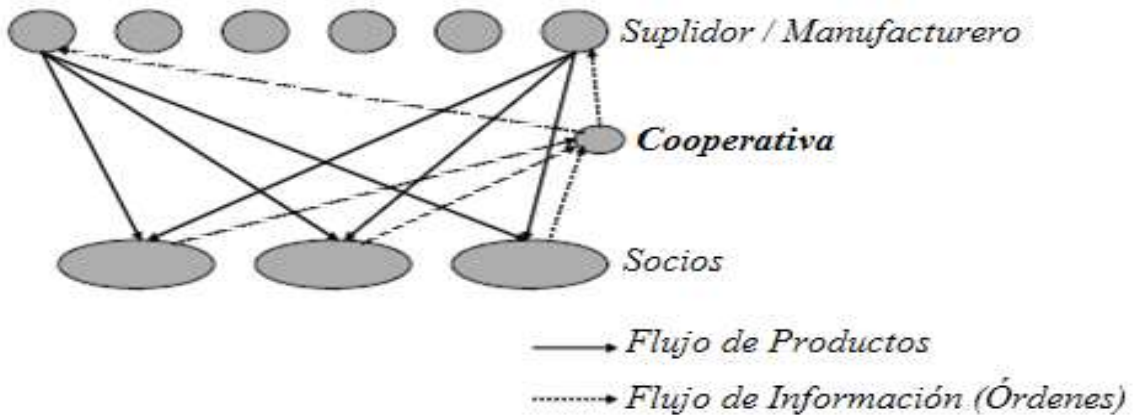
10. ¿Quién realiza las órdenes de los productos a los proveedores? (Marque todas las que apliquen)

- a) Los socios, a través de la cooperativa
- b) Los socios, directamente con los proveedor
- c) La cooperativa maneja todo el proceso de realizar las órdenes
- d) Otro, especifique: _____

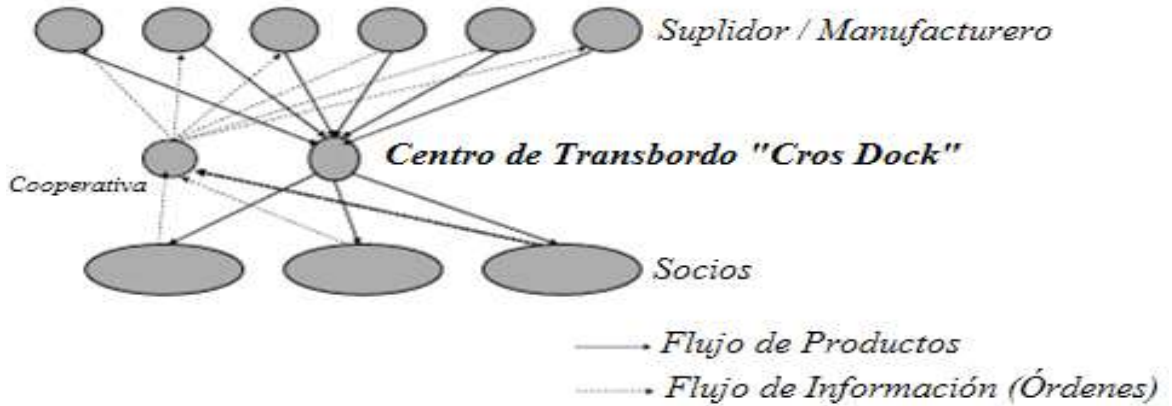
III. Diagrama de la Red de Distribución de la Cooperativa.

1. Escoja de entre los siguientes diagramas de redes de distribución, todos los que apliquen a la situación actual de su cooperativa.

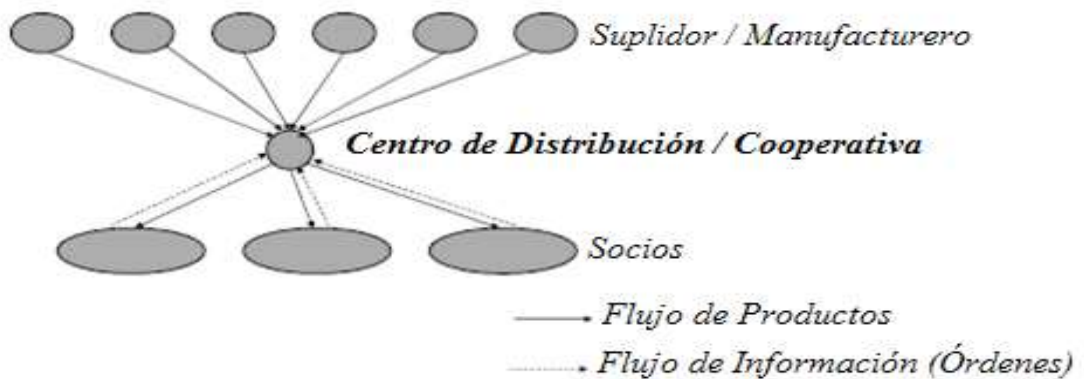
- a) El proveedor/manufacturero almacena los productos y este se encarga del envío directo a los socios. La cooperativa coordina el flujo de órdenes.



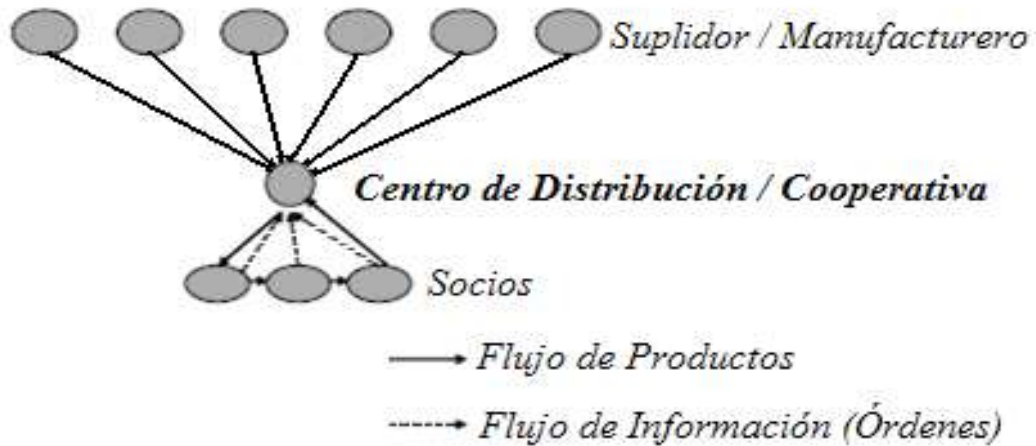
_____ b) El proveedor/manufacturero almacena los productos, embarca a un centro de transbordo "Cross Dock", donde se organizan por socios y se distribuyen a los mismos. El centro de transbordo no almacena los productos, simplemente redirige los productos a su destino. Las órdenes son coordinadas a través de la cooperativa.



_____ c) La cooperativa posee un centro de distribución o almacén, de donde se satisfacen las órdenes de los socios a través de entrega directa. De acuerdo a las políticas de inventario del centro de distribución de la cooperativa, esta crea una orden de reemplazo para el proveedor, la cual es satisfecha a través de embarque directo.



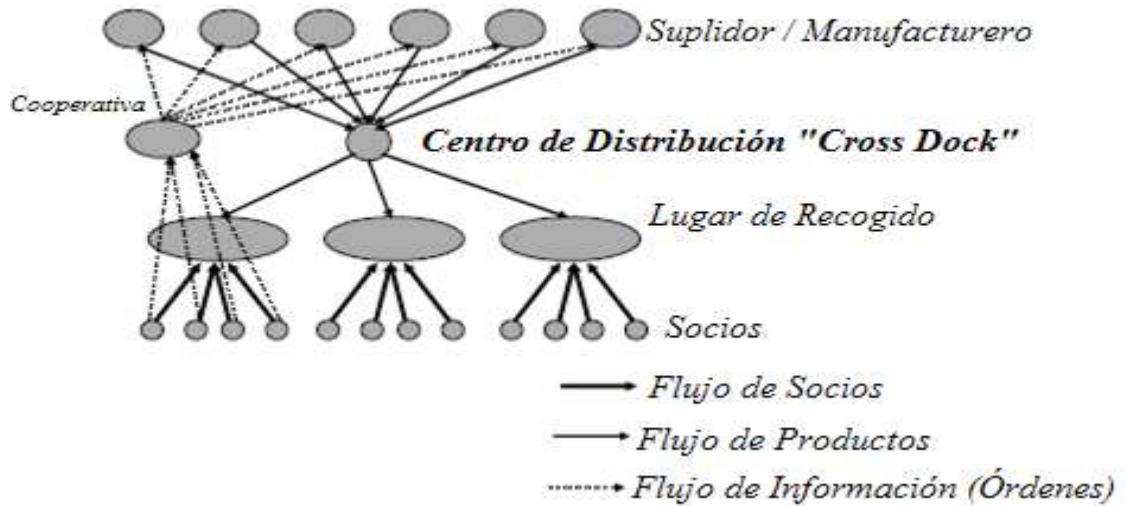
- _____ d) La cooperativa posee un centro de distribución, de donde se satisfacen las órdenes de los socios mediante un sistema de rutas. De acuerdo a las políticas de inventario del centro de distribución de la cooperativa, esta crea una orden de reemplazo para el proveedor, la cual es satisfecha a través de embarque directo.



- _____ e) La cooperativa cuenta con un centro de distribución en donde se almacenan los productos y a su vez, los socios llegan hasta este lugar a recoger los productos. Las órdenes son coordinadas por la cooperativa.



- _____ f) El sistema cuenta con un centro de distribución “Cross Dock” y con uno o varios lugares donde los socios llegan para recoger los productos. La cooperativa coordina las órdenes de los socios, pero no almacena los productos. Las órdenes son coordinadas a través de la cooperativa.



2. Haga un diagrama de la red de distribución actual de su cooperativa.

¡Gracias por su participación!

Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Colegio de Administración de Empresas
Programa Graduado

**Estudio sobre las Diferentes
Redes de Distribución de las Cooperativas Comerciales de Puerto Rico**

Guía de Entrevista

1. Razones por las cuales se formó la cooperativa:

2. ¿En que parte de Puerto Rico están ubicados sus socios?

3. Describa las razones por las cuales las personas solicitan ser parte de la cooperativa.

(Marque todas las aseveraciones que apliquen)

- _____ a) Creen en el movimiento cooperativista
_____ b) Quieren que sus negocios sean más competitivos
_____ c) En respuesta a la situación económica de Puerto Rico
_____ d) Otras, especifique: _____

4. ¿Qué beneficios requeridos por ley le ofrece la cooperativa a sus socios?

5. ¿Qué otros beneficios, además de los requeridos por ley, le ofrece la cooperativa a sus socios?

6. ¿Qué tipos de servicio ofrece su cooperativa?

7. ¿Qué tipos de producto ofrece su cooperativa sus socios?

8. ¿Qué tipos de producto ofrece sus socios a los clientes finales?

9. Los productos que le ofrece la cooperativa a sus socios se clasifican como: (Marque todas las partidas que apliquen)

- _____ a) Alta demanda
- _____ b) Baja demanda
- _____ c) Alta variedad
- _____ d) Baja variedad
- _____ e) Alto valor
- _____ f) Bajo valor
- _____ g) Productos finales
- _____ h) Materiales o componentes para crear productos finales

10. ¿Mantiene su cooperativa relación con otras cooperativas?

_____ a) Sí, indique cuales: _____

_____ b) No

11. ¿Cuáles son los competidores de la cooperativa?

12. ¿Conoce el tipo de estrategias que utilizan sus competidores?

_____ a) Sí, mencione algunas: _____

_____ b) No

13. ¿Cuáles son las estrategias que la cooperativa ha desarrollado en busca de una ventaja competitiva?

14. ¿Qué método de control de inventario utiliza su cooperativa?

15. El inventario de productos terminados, para ser vendidos, que ofrece su cooperativa le pertenece a:

_____ a) La cooperativa

_____ b) Los socios

16. El inventario de componentes o materia prima, le pertenece a:

- _____ a) La cooperativa
- _____ b) Los socios
- _____ c) Los suplidores

17. ¿Qué beneficios obtienen los suplidores de la cooperativa?

18. Describa el proceso para seleccionar un suplidor.

19. Especifique qué tipo de producto y con cuánta frecuencia sus suplidores hacen la entrega de ese producto:

20. Describa cómo es el proceso cuando un socio tiene que devolver algún producto.

21. Mencione las oportunidades de crecimiento que tiene su cooperativa en las siguientes áreas:

- a) Manejo de inventario: _____
-

b) Distribución de sus productos: _____

c) Servicios que ofrece a sus socios: _____

22. ¿Qué beneficios y exenciones le otorga la Ley a la cooperativa?

a) Beneficios: _____

b) Exenciones: _____

23. Mencione las políticas internas de la cooperativa que afectan el manejo del inventario, la distribución de sus productos y los servicios que se ofrecen a sus socios.

a) Manejo de inventario: _____

b) Distribución de sus productos: _____

c) Servicios que ofrece a sus socios: _____

24. ¿Cuáles son los problemas que enfrenta la cooperativa para su desarrollo?

25. Mencione las restricciones que la Ley le impone a la cooperativa y que afecten el desarrollo de sus servicios.

26. ¿Cómo se visualiza el desarrollo de la cooperativa en los próximos tres años?

Nombre de la cooperativa: _____

Teléfono: _____ Fax: _____

Dirección electrónica: _____

Dirección postal: _____

Persona contacto: _____ Firma: _____

Puesto que ocupa: _____

Fecha: _____

Molina Rivera, Gualberto / revisión 10 de septiembre de 2012

Investigación: **Estudio sobre las Diferentes Redes de Distribución de las Cooperativas Comerciales de Puerto Rico.**

Universidad de Puerto Rico

Recinto Universitario de Mayagüez

Colegio de Administración de Empresas