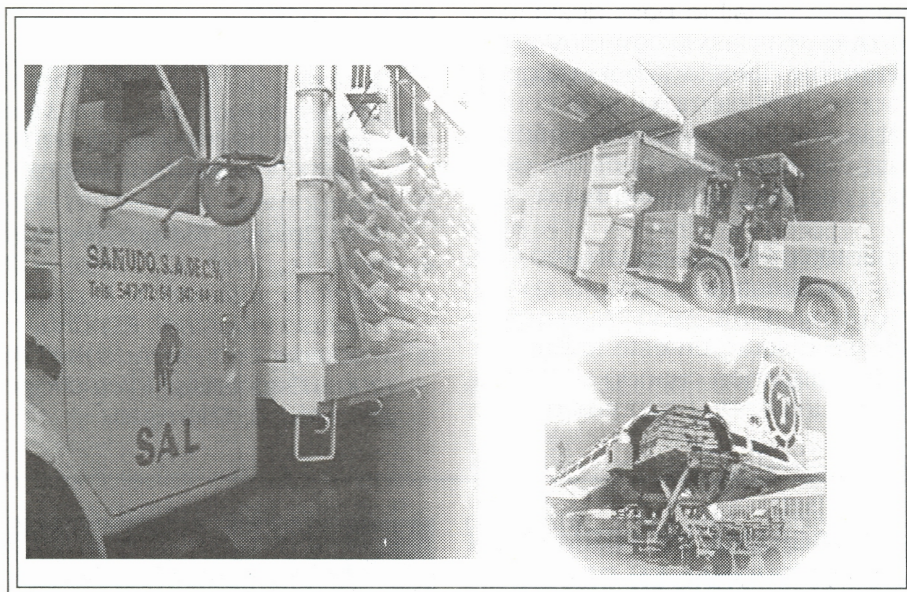


Panorama General de Operaciones en Centros de Distribución Regionales



Valentina Gutiérrez

M.Sc.(C). Universidad del Valle, Escuela de Ingeniería Industrial y Estadística,
Cali, Colombia.

evlaila@pino.univalle.edu.co

Este artículo presenta un panorama general de operaciones logísticas en centros de distribución de medianas y grandes empresas del sector industrial del Valle del Cauca. El panorama fue establecido a través del estudio de las condiciones de gestión de 16 empresas regionales pertenecientes al Comité de Logística de la ANDI, con el que se identifican las técnicas y herramientas que encuentran aplicación en la industria del Valle del Cauca. El estudio evalúa el desempeño de las operaciones internas en los centros, relativas a seis áreas: operaciones de recepción y despacho, operaciones de almacenamiento, operaciones de recolección de órdenes, equipo de manejo de materiales, operación, limpieza y seguridad y finalmente indicadores de gestión. Los resultados permiten evidenciar las oportunidades de mejoramiento y la inferencia sobre posibles técnicas cuantitativas que pueden utilizarse en dicha gestión.

Palabras Clave: Logística industrial, Centros de Distribución, Mejoramiento de Operaciones.

1. Introducción

Una de las estrategias de la gestión logística de las empresas para mejorar el nivel de servicio a los clientes, desde el punto de vista de tiempos de entrega competitivos, ha sido la de usar centros de distribución para suplir zonas de consumo específicas. Dichos centros de distribución que en la práctica son mucho más que bodegas de almacenamiento, cumplen con la función de mantener los productos adecuados, durante periodos de tiempo razonables, para suplir los patrones de demanda que representan las necesidades del mercado (Ballou 1999).

Sin embargo, como lo plantean Rouwenhorst et.al. (1999), el diseño, planeación y operación de los centros de distribución, debe obedecer a un proceso sistemático que desde las decisiones estratégicas de apertura, configuración y localización de los centros en las cadenas de abastecimiento, despliegue una serie de decisiones tácticas y operativas que sigan la estructura jerárquica de las restricciones impuestas por decisiones en niveles superiores, y que permitan el cumplimiento de los objetivos de las empresas.

La identificación y caracterización de la gestión logística que actualmente llevan a cabo las em-

presas regionales, resulta determinante al momento de considerar técnicas cuantitativas y cualitativas a través de las cuales se promueva un mejoramiento en las operaciones de los centros de distribución. Un detallado análisis de la bibliografía, fuentes de documentación y de información internacionales relativas a la gestión de centros de distribución, revela como los desarrollos tecnológicos impulsan día a día las operaciones de flujo y manejo de productos hacia una automatización inminente como lo demuestran autores como Brockman (1999) y Frazelle (1996), quienes ilustran las tendencias en las operaciones de centros de distribución de clase mundial en el siglo XXI.

Sin embargo, y como es característico de los mercados poco maduros de los países en vías de desarrollo, la predominante incertidumbre en los niveles de demanda hace que las empresas fijen sus sistemas de producción en series cortas o por lotes, por lo cual, cuantiosas inversiones en estructura física para lograr una automatización de las operaciones de distribución, no encuentran justificación financiera e implicarían el riesgo de considerar altos costos fijos por equipo que podría quedar en algún momento ocioso o inactivo (Gutiérrez (2002)).

Este artículo tiene por objetivo identificar y caracterizar la gestión actual en las operaciones de los centros de distribución de las empresas regionales. Inicialmente se identifica la población de empresas de la región y se seleccionan aquellas que por su actividad económica, estructura organizacional y tamaño relativo están sujetas a establecer al menos un centro de distribución para suplir zonas de consumo específicas.

Seguidamente se caracteriza dicha selección, a través de una herramienta común de recolección de información, que permita identificar los aspectos críticos en la gestión logística y los puntos susceptibles de mejoramiento. Obtenida la información, se lleva a cabo un análisis de los resultados arrojados y se identifica la pertinencia de las metodologías y los modelos de mejoramiento que puedan implementarse en industrias de la región.

2. Identificación de la Industria Regional

La Cámara de Comercio de Cali, creada en 1910, es una entidad privada y sin ánimo de lucro cuya misión es promover el bienestar de la comunidad empresarial de su zona de influencia. La Cámara

cumple con una función jurídica al registrar las empresas existentes en la ciudad de Cali y en los municipios de Dagua, Jamundí, La Cumbre, Vijes y Yumbo. También lleva los registros de las empresas y profesionales independientes interesados en contratar con el Estado y el de las entidades sin ánimo de lucro¹. Como ente regulador de la actividad económica de la industria regional, y dada su función jurídica, se consultó con la entidad a través del servicio del área de información comercial, la población de medianas y grandes empresas que han registrado su actividad económica en el año 2001. De acuerdo a la consulta, se encontraron 1.362 registros de medianas y grandes empresas en los sectores de servicios y de manufactura².

Establecida la población de la industria regional, se analizaron una a una las empresas registradas teniendo en cuenta su actividad económica, sus activos y el número de empleados. A través del análisis se identificó la necesidad de clasificar y filtrar las empresas de acuerdo a su actividad económica, dado que esta característica es determinante al momento de reconocer el tipo de productos que cada una de ellas ha de manejar. De acuerdo con Contreras (1983), la clasificación de empresas según su actividad económica puede ser de cuatro tipos, a saber: agropecuarias, industriales, comerciales y de servicios.

Por el alcance y la tipología del presente trabajo, no se incluyen en el estudio las empresas pertenecientes a la actividad agropecuaria ni las empresas de servicios. Ninguna de las empresas pertenecientes a estas dos clasificaciones reúne características que hagan necesario la existencia de un centro de distribución. De igual forma, las empresas extractivas del sector industrial se excluyen, pues dentro de su actividad no se establecen como centros de distribución. De las empresas comerciales, por la caracterización de su actividad, las comisionistas son excluidas del estudio. Finalmente, se selecciona entonces de la población de empresas, aquellas cuya actividad económica es industrial manufacturera y las comercializadoras mayoristas y minoristas. De acuerdo a estos criterios de selección, se obtiene una población total de 126 empresas.

Resulta relevante aclarar que para el caso de las empresas industriales manufactureras, se seleccionaron aquellas cuya actividad económica desarrolla la producción de bienes de consumo final

¹ Información contenida en <http://www.ccc.org.co/queslac.htm>

² Información suministrada por la Coordinación de Información Empresarial de la entidad el día 08 de agosto de 2001.

masivo para la actividad humana. Este filtro de selección se aplica fundamentalmente porque productos que no se encuentren dentro de este grupo de actividad, no encuentran aplicación en los criterios técnicos del manejo de materiales a considerar en el presente trabajo.

3. Caracterización de la Población

De acuerdo a la investigación desarrollada en el panorama teórico que atañe a la gestión de los centros de distribución dentro de la cadena de abastecimiento, puede afirmarse que existe un amplio campo de acción de los estudios que se realizan para brindar criterios técnicos en la operación de la industria real alrededor del mundo. Habiendo establecido la población objetivo del panorama general, se encontró una amplia diversidad en las actividades económicas registradas en la Cámara de Comercio de las empresas seleccionadas, lo cual implicaba una diversidad aún mayor en el tipo de productos a manejar en los centros de distribución de la región. La tabla 1, ilustra como dentro de las 126 empresas seleccionadas, se desarrollan 48 actividades económicas diferentes.

Tal y como se observa, los productos manejados en las 48 actividades económicas tienen una característica común, la cual establece el alcance del presente proyecto: *los productos incluidos dentro del estudio son aquellos cuya distribución final hacia los consumidores se lleva a cabo a través de autoservicios, supermercados, almacenes de cadena y droguerías.*

Gracias a esta caracterización, se encontró que muchas de las actividades económicas desarrolladas por las empresas seleccionadas podían ser agrupadas, debido fundamentalmente a la afinidad de los productos manejados y a su canal común de distribución. Por ejemplo, las actividades de «Comercio al por mayor de elementos a base de papel», «Comercio al por mayor de libros y textos», «Comercio al por mayor de papel y cartón», «Comercio al por menor de papelería, tarjetas y accesorios», «Edición de libros, folletos y otras publicaciones», «Fabricación de cartón» y «Fabricación de papel para escribir» implican la manipulación de papel, cartón y textos, materiales que comparten criterios de manejo.

De esta forma, y con el objetivo de caracterizar de manera uniforme la manipulación de productos en centros de distribución, se agruparon las empresas

seleccionadas para el panorama general de acuerdo a la afinidad en las actividades económicas y en los productos manejados en cada una de ellas. En total, se crearon cinco grupos en los que se identificaron el número de empresas, su actividad y los productos manejados (Ver Tabla 2).

4. Selección de la muestra y recolección de la información

Una de las principales causas por las que la industria regional opera sus centros de distribución bajo un desconocimiento de técnicas para su mejoramiento, es porque no existe un nexo conector entre los centros de acopio de investigación y la industria regional.

Este hecho pone también de manifiesto, la carencia de un trabajo en conjunto entre la universidad y la empresa que busque la solución de problemas evidentes en la operación de distribución de productos. Ante esta dificultad, se determinó que una estrategia adecuada para darle validez real a la investigación y encontrar colaboración en la industria regional, fuese la de trabajar en conjunto con una asociación o gremio que por su carácter institucional brindara apoyo en la presentación del trabajo ante la empresa y en el proceso mismo de contacto para la recolección de información. En este contexto, se solicitó el apoyo institucional a la Asociación Nacional De Industriales ANDI – Seccional Cali³.

Basados en la importancia del Comité de Logística de la ANDI dentro de la actividad de la industria regional, se identificaron y caracterizaron las empresas asociadas a este comité, seleccionando de tal forma el grupo de empresas que conformaría la muestra para aplicar el proceso de recolección de información. Constituido por 30 empresas, el comité cuenta con una amplia diversidad de actividades económicas.

Adicional a las actividades identificadas en los grupos establecidos, correspondientes a operadores logísticos, productos alimenticios, productos cárnicos y de refrigeración, productos farmacéuticos y de aseo y productos de papel y cartón,

³ La Asociación Nacional de Industriales, es una entidad sin ánimo de lucro que tiene como objetivo primordial difundir y propiciar los principios políticos económicos y sociales de un sano sistema de libre empresa, basado en la dignidad de la persona humana, en la democracia política, en la justicia social, en la propiedad privada y en la libertad. Toda la información de caracterización de esta organización se encuentra en <http://www.andi.org.co>

existen empresas dentro del comité dedicadas a la obtención de formas de metal como aluminio y cables, elaboración de concentrados, cementeras, elaboración de productos de caucho y llantas, ingenios, obtención de sal, y zonas francas.

Tabla 1. Actividades Económicas de las Empresas Seleccionadas para el Panorama General

No.	ACTIVIDAD	TOTAL
1	Almacenes generales de deposito	7
2	Comercio al por mayor de aceites y grasas animales y vegetales para comer	2
3	Comercio al por mayor de carnes frías no envasadas	1
4	Comercio al por mayor de cosméticos	1
5	Comercio al por mayor de drogas y medicinas para uso humano	4
6	Comercio al por mayor de dulces, azúcar y derivados	7
7	Comercio al por mayor de elementos a base de papel - cuadernos, libretas, papel etc.	2
8	Comercio al por mayor de libros y textos	3
9	Comercio al por mayor de papel y cartón	1
10	Comercio al por mayor de productos alimenticios, excepto café trillado	6
11	Comercio al por mayor de pdcos. farmacéuticos y medicinales, cosméticos y artic. de tocador	2
12	Comercio al por menor de artic. de aseo en cualquier material en establecimientos especializ.	2
13	Comercio al por menor de frutas y verduras, en establecimientos especializados	1
14	Comercio al por menor de instrum., aparatos y acces.de medicina, cirugía, odont., ortop. y	1
15	Comercio al por menor de libros en establecimientos especializados	2
16	Comercio al por menor de papelería, tarjetería, acces. para dibujo en establecim. especializ.	3
17	Comercio al por menor de viveres y abarrotos en establecimientos no especializados	9
18	Comercio al por menor en Cacharrerías	2
19	Comercio al por menor en droguerías y perfumerías	12
20	Comercio al por menor en supermercados y almacenes de cadena	7
21	Edición de libros, folletos, partituras y otras publicaciones	1
22	Elaboración de almidones y de productos derivados del almidón	1
23	Elaboración de chicles y gomas de mascar	1
24	Elaboración de confites sin chocolate	1
25	Elaboración de especias, salsas y condimentos	1
26	Elaboración de harinas mezcladas de cereales y leguminosas	2
27	Elaboración de macarrones, fideos, alcuizcuz y productos farinaceos similares	1
28	Elaboración de papa frita, patacones, chicharrones, masa para empanadas y arepas y similares	2
29	Elaboración de productos de panadería	1
30	Expendio a la mesa de comidas preparadas, en restaurantes	4
31	Fabricación de antibioticos y preparados antibioticos, para uso humano	2
32	Fabricación de cartón	2
33	Fabricación de cosméticos y preparados de tocador -champús, fijadores, dentífricos-	2
34	Fabricación de detergentes y ambientadores	3
35	Fabricación de jabones para lavar	1
36	Fabricación de navajas, máquinas de afeitar y hojas de afeitar	1
37	Fabricación de otros artículos de papel y cartón	1
38	Fabricación de panela	1
39	Fabricación de papel	2
40	Fabricación de papel para escribir, cintas, etiquetas y similares sin impresión	5
41	Fabricación de prdctos. biológicos a base de materias naturales producidos para uso humano	2
42	Fabricación de prdctos. farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos	2
43	Fabricación de tarjetas, sobres sin membrete	2
44	Heladerías y fruterías	2

Tabla 2. Grupos de Empresas Seleccionados de acuerdo a la Actividad Económica y a los Productos Manipulados

No.	GRUPO	TOTAL EMPRESAS
1	Operadores Logísticos	16
2	Productos Alimenticios	37
3	Productos Cárnicos-Embutidos y de Refrigeración	13
4	Productos Farmacéuticos y de Aseo	35
5	Productos de Papel, Cartón y Textos	25
TOTAL EMPRESAS		126

De esta forma y de acuerdo a los cinco grupos de actividad económica previamente establecidos para la muestra, clasificaron dentro de este filtro 20 de las 30 empresas asociadas al comité.

De las 20 empresas seleccionadas, 16 de ellas decidieron colaborar con el proyecto fundamentalmente por la disponibilidad de la información. La distribución de la muestra obtenida se ilustra a continuación en la tabla 3.

Tabla 3. Caracterización por Grupos de la muestra obtenida de acuerdo a las Empresas asociadas al Comité de Logística de la ANDI

No.	GRUPO	TOTAL EMPRESAS
1	Operadores Logísticos	2
2	Productos Alimenticios	7
3	Productos Cárnicos-Embutidos y de Refrigeración	2
4	Productos Farmacéuticos y de Aseo	3
5	Productos de Papel, Cartón y Textos	2
TOTAL EMPRESAS		16

Vale la pena resaltar, que la determinación del tamaño de la muestra obedeció a las condiciones de disponibilidad y de apoyo del Comité de la ANDI, más que por una decisión basada en una muestra con significancia estadística.

Con el objetivo de identificar los problemas a los que se enfrenta actualmente la industria regional en la gestión de los centros de distribución, y evaluar la pertinencia de posibles oportunidades de mejoramiento, se diseñó una herramienta estándar de recolección de información que pudiese ser aplicada de manera independiente a todos los grupos de empresas que conformaron la muestra, es decir, que la información recogida fuera la misma aún en empresas que manejan tipos de productos diferentes.

Con base en la lista de chequeo para auditorías que propone James Tompkins et.al. (1996), de acuerdo a la bibliografía previamente establecida y a la asesoría de docentes e industriales asociados al trabajo, se diseñó la encuesta que evaluó seis secciones de la operación interna de los centros. Fundamentalmente, la encuesta indagó por criterios específicos para la planeación, diseño, identificación y ejecución de las actividades realizadas en las operaciones internas.

Las tres primeras secciones evaluaron las operaciones de Recepción y Despacho de Productos, Almacenamiento de Productos y Preparación de Órdenes. Las tres últimas secciones buscaron identificar el nivel de desempeño respecto al Equipo de Manejo de Materiales, la Organización, Limpieza y Seguridad y los Indicadores de Gestión.

Para estructurar la encuesta se usaron preguntas cerradas del tipo «Si / No», que buscaron evaluar

el uso de condiciones técnicas en las secciones previamente establecidas. Adicionalmente, y en los casos en que la respuesta no fue suficiente para verificar la situación real del área en cuestión, se dio espacio para la aclaración y complemento a la pregunta. La encuesta fue diseñada bajo una estructura lógica en la que la secuencia de cada una de las preguntas permitió identificar de manera coherente las áreas en las que existe una carencia de herramientas y criterios técnicos para su operación, de tal forma que fuese posible la detección de los problemas, sus efectos, sus síntomas y sus posibles causas. El Anexo A ilustra el diseño final de la encuesta aplicada a las empresas.

La realización de las encuestas se llevó a cabo personalmente con cada uno de los representantes de las empresas pertenecientes al Comité de Logística de la ANDI y que aceptaron colaborar en el estudio.

Todas las encuestas estuvieron acompañadas por una visita al centro de distribución de las empresas, en las que se evidenció el estado actual de la gestión de las operaciones y la concordancia con las respuestas obtenidas en el formulario mismo de la encuesta.

5. Análisis de resultados

5.1. Operaciones de Recepción y Despacho

De manera general, el nivel de implementación de criterios técnicos para la planeación de las operaciones de recepción y despacho es bajo, la utilización de sistemas de información no es común, mientras que las actividades de cross docking son poco desarrolladas en los centros de distribución. Los resultados obtenidos por factor y por grupo de

actividad económica en esta sección se encuentran ilustrados en la tabla 4.

Tabla 4. Resultados por Factor y por Grupo de Actividad Económica en la Sección de Operaciones de Recepción y Despacho¹

FACTOR EVALUADO	GRUPO ACTIVIDAD ECONOMICA					TOTAL
	1	2	3	4	5	
Diseño y Planeación de Áreas	50.0	85.7	100.0	100.0	50.0	81.3
Criterios para determinar el número de muelles	0.0	85.7	100.0	66.7	0.0	62.5
Criterios para el diseño de la estructura física	0.0	71.4	100.0	66.7	0.0	56.3
Criterios para determinar el espacio del parque vehicular	0.0	85.7	50.0	100.0	50.0	68.8
Suficiencia de Áreas	0.0	85.7	100.0	100.0	100.0	81.3
Ubicar y preparar camiones	50.0	71.4	50.0	66.7	100.0	68.8
Descargar y despaletizar artículos antes de ser almacenados	0.0	71.4	100.0	100.0	100.0	75.0
Oficina para manejo de información	100.0	100.0	50.0	100.0	100.0	93.8
Identificación de Actividades	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Se cuenta con técnicas de descarga	50.0	71.4	100.0	100.0	100.0	81.3
Se maneja técnica de descarga manuales	100.0	85.7	100.0	66.7	50.0	81.3
Sistemas de Información	50.0	42.9	0.0	33.3	100.0	43.8
Oportunidad de Almacenamiento	0.0	14.3	50.0	0.0	0.0	12.5
Productos retrasados por espera de documentación	100.0	57.1	0.0	66.7	100.0	50.0
Reprocesos por material mal dirigido al almacenamiento	50.0	28.6	0.0	66.7	50.0	37.5
Cross Docking	50.0	71.4	100.0	33.3	50.0	62.5

A pesar de que el 81.3% de las empresas encuestadas afirmaron haber realizado una planeación de sus áreas para cumplir las funciones de recepción y despacho de productos bajo el apoyo de herramientas técnicas, la insuficiencia de dichos espacios y el hecho de que el 87.5% haya manifestado enfrentar retrasos en estas funciones dados los bajos niveles de oportunidad del almacenamiento, revelan como los diseños establecidos no son adecuados para los niveles de inventarios que se manejan en los centros. Algunos de los efectos que resultan evidentes en la gestión diaria, se dan durante los períodos de cierres de mes y picos de demanda, en los que incrementos del flujo de productos a recibir y despachar generan una congestión y desórdenes en las operaciones internas, fundamentalmente porque no cuentan con un espacio determinado para su almacenamiento temporal o porque simplemente no hay espacio para ellos en la bodega.

Tal y como lo manifestaron empresas de los grupos dos y seis, correspondientes a productos alimenticios y productos de papel respectivamente,

el crecimiento de los niveles de venta de las empresas ha sido mayor al proyectado, por lo que la planeación y el diseño a largo plazo de la estructura física que fue realizado en ese entonces hoy no es adecuada para cubrir las necesidades de mercado que cubre la empresa. Por su parte, la identificación de actividades es total y generalizada en el 100% de las empresas encuestadas.

La implementación de técnicas de normalización a través de procesos de certificación de calidad o de requerimientos corporativos, han hecho que las empresas documenten las actividades llevadas a cabo durante las operaciones. Sin embargo, el desarrollo de mapas de procesos sólo ha sido realizado por unas pocas empresas del grupo de alimentos correspondientes al 12.5% del total de la muestra.

La utilización de sistemas de información para la identificación de productos no es común en las empresas encuestadas.

De 16 empresas incluidas en la muestra, sólo seis

cuentan con esta herramienta. Algunas pocas empresas pertenecientes a los grupos de operadores logísticos, productos alimenticios, productos farmacéuticos y de aseo y productos de papel cuentan con sistemas de información implementados a través de plataformas como BPCS – Business Planning and Control System en su pronunciación inglesa -, módulos de WMS – Warehouse Management System – de SAP, o sistemas de software de desarrollo propio.

Tan sólo una empresa del grupo de productos alimenticios, correspondiente a un 6.3% de la muestra, cuenta con sistemas de radiofrecuencia y de identificación de productos a través de códigos de barras.

Empresas de los grupos de operadores logísticos y de alimentos han manifestado la necesidad inminente de implementar sistemas de información que permitan facilitar las operaciones de manejo de productos a lo largo de todas las actividades internas en los centros de distribución.

Esta necesidad se hace no solo evidente en empresas de dichos sectores, sino que también se ve reflejada en las oportunidades de mejoramiento que tienen empresas de otros grupos para agilizar sus procesos y lograr una mejor respuesta a las necesidades del mercado.

Finalmente, se encontró que tan sólo el 62.3% de las empresas encuestadas realizan operaciones

de cross docking.

Pese a la facilidad que esta técnica representa, definida como el proceso mediante el cual los productos son recibidos en el centro de distribución, son preparados junto a otros productos que van hacia el mismo destino, y luego despachados en el menor tiempo posible evitando largos periodos de almacenamiento (Napolitano (2000)), la implementación de procesos de cross docking enfrenta barreras evidentes en la industria fundamentalmente porque este proceso requiere un cambio fundamental en la forma de pensar, y para algunos gerentes de centros de distribución, la idea de no almacenar los productos en anticipación a la demanda es difícil de asimilar.

5.2. Operaciones de Almacenamiento

Los resultados de la encuesta muestran como la gestión de las operaciones de almacenamiento de las empresas regionales ha contado con criterios técnicos para su planeación y ejecución.

Tal y como se ilustra en la tabla 5, la correcta inclusión de criterios en el diseño y planeación de las áreas, el diseño y la demarcación de pasillos y estanterías, la implementación de métodos de almacenamiento y la acertada aplicación de principios fundamentales, representan fortalezas de estas operaciones.

Tabla 5. Resultados por Factor y por Grupo de Actividad Económica en la Sección de Operaciones Almacenamiento

FACTOR EVALUADO	GRUPO ACTIVIDAD ECONÓMICA					TOTAL
	1	2	3	4	5	
Diseño y Planeación de Áreas	50.0	100.0	100.0	100.0	50.0	87.5
Criterios para determinar el espacio para las exigencias de alm	0.0	71.4	100.0	100.0	0.0	62.5
Criterios para deter. el vol. óptimo a almacenar de c/ producto	50.0	100.0	100.0	66.7	0.0	75.0
Criterios para determinar el lugar adecuado para c/ producto	50.0	100.0	100.0	100.0	50.0	87.5
Criterios para la configuración interna de almacenamiento	50.0	100.0	100.0	100.0	50.0	87.5
Zonas de Reserva y Despacho	0.0	42.9	50.0	33.3	50.0	37.5
Sistema de Pasillos y Estanterías	50.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.8
Sistema de demarcación para pasillos y estanterías	50.0	100.0	100.0	100.0	100.0	87.5
Diseño adecuado de pasillos para el equipo de manejo	50.0	85.7	100.0	66.7	100.0	81.3
Métodos de Almacenamiento	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Almacenamiento Aleatorio	100.0	71.4	50.0	100.0	50.0	75.0
Almacenamiento Dedicado	50.0	85.7	100.0	100.0	50.0	62.3
Clasificación ABC	0.0	42.9	100.0	33.3	50.0	43.8
Principios Fundamentales	50.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.8
Popularidad	0.0	42.9	100.0	0.0	50.0	37.5
Afinidad	0.0	85.7	50.0	66.7	50.0	62.5
Tamaño	50.0	85.7	50.0	33.3	50.0	62.5
Características	50.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.8

No obstante, se ha identificado que se carece de metodologías que resultan vitales para un óptimo desempeño de las funciones de almacenamiento, lo que amerita considerar soluciones viables para los posibles problemas que pueden presentarse.

Aunque en su gran mayoría las empresas afirman incluir criterios técnicos para el diseño y la planeación de las áreas, se ha encontrado falta de integración entre áreas administrativas que en teoría deberían operar conjuntamente. Ello puede conducir a que los niveles de inventario de productos a almacenar sean mayores que la capacidad total de la bodega, y lo que desencadena desórdenes en el uso de los espacios de almacenamiento.

Es también el caso de la implementación de zonas diferenciadas de reserva y despacho. Como lo ilustra la tabla 5, el hecho de que sólo algunas empresas de los grupos dos, tres, cuatro y cinco, que corresponden al 37.5% de la totalidad de la muestra manejen esta metodología en sus centros de distribución, revela un desconocimiento del concepto y por ende, su bajo nivel de utilización.

El diseño de pasillos y estanterías es uno de los sistemas que ha sido manejado bajo criterios de planeación cualitativos y del cual las empresas manifiestan un funcionamiento adecuado.

En este punto, resulta oportuno evaluar si dichos sistemas son los óptimos con respecto al tipo de productos, y si aún siendo instalaciones ya establecidas, esos diseños permiten obtener oportunidades de mejoramiento sin inversiones de capital.

La implementación de metodologías de almacenamiento es común dentro de la muestra recolectada. El 100% de las empresas declararon conocer y aplicar al menos uno de los dos sistemas o una combinación de ambos. Sin embargo, existen carencias técnicas en la planeación y aplicación de estos sistemas, pues al planear los máximos niveles de inventario con uno u otro sistema se omiten criterios que permiten determinar el espacio requerido para cada producto, lo cual se ve reflejado en insuficiencias de espacio y desorden en el almacenamiento.

Tal vez una de las principales carencias de las operaciones de almacenamiento y en general de

la manipulación de los productos dentro de los centros, es la falta de utilización de la clasificación bajo la regla ABC. Empresas del grupo de operadores logísticos carecen del concepto totalmente, unas pocas de los grupos de alimentos, productos cárnicos y refrigerados y productos farmacéuticos y de aseo la conocen, mientras tan solo una empresa del grupo de productos de papel la implementan. La clasificación ABC se constituye como una herramienta clave para mejorar los procesos de almacenamiento, identificación de productos y permite priorizar los productos que le generan un mayor margen de contribución unitario a las ventas de la empresa.

El hecho que más del 50% de las empresas encuestadas lo desconozcan o simplemente no lo implementen, pone en manifiesto la necesidad de considerarla en los procesos internos con el objetivo de lograr mejoramientos sin la necesidad de grandes inversiones de capital.

5.3. Operaciones de Recolección de Órdenes

Hoy por hoy las actividades de recolección de órdenes resultan las más prioritarias al momento de considerar mejoramientos de productividad. Diversos estudios han revelado que es la actividad más costosa de una bodega típica, representando el 65% de los costos operativos y el 50% de la fuerza de trabajo (ver Frazelle (1992)). En este sentido, las empresas pueden obtener mejoramientos sustanciales sin incurrir en gastos elevados de equipo o incrementar el personal necesario.

De acuerdo a los resultados obtenidos e ilustrados en la tabla 6, existen debilidades en los sistemas de preparación de órdenes de las empresas encuestadas que pueden ser fortalecidas usando el apoyo de herramientas técnicas.

Inicialmente, la inclusión de criterios para optimizar el uso de los recursos en las actividades puede ser considerado, logrando una mejor planeación de las operaciones. La identificación de las actividades llevadas a cabo durante la recolección de las órdenes debe desarrollarse de una manera más detallada que permita identificar los elementos del trabajo humano envueltos en el proceso, de tal forma que puedan determinarse cuáles son las actividades que consumen más tiempo y cómo pueden ser combinadas para que su ejecución resulte más productiva.

Tabla 6. Resultados por Factor y por Actividad Económica en la Sección de Operaciones Recolección de Órdenes

FACTOR EVALUADO	GRUPO ACTIVIDAD ECONOMICA					TOTAL
	1	2	3	4	5	
Diseño y Planeación de Actividades	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Criterios para optimizar el espacio disponible	100.0	85.7	100.0	33.3	0.0	68.8
Criterios para optimizar el recorrido de los operarios	100.0	85.7	100.0	100.0	100.0	93.8
Criterios para optimizar el uso de los recursos	100.0	100.0	100.0	66.7	50.0	87.5
Identificación de Actividades Críticas	100.0	100.0	100.0	66.7	100.0	93.8
Identificación de actividades llevadas a cabo	100.0	100.0	100.0	66.7	100.0	93.8
Identificación de las actividades críticas	100.0	100.0	50.0	66.7	50.0	81.3
Combinación de actividades	50.0	57.1	0.0	33.3	0.0	37.5
Manejo de Estibas Completas	0.0	57.1	100.0	100.0	50.0	62.5
Manejo de Cajas Completas	50.0	71.4	50.0	100.0	50.0	68.8
Criterios de Preparación de Órdenes	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Por Única Orden	100.0	57.1	100.0	100.0	0.0	68.8
Por Lotes	0.0	14.3	0.0	0.0	0.0	6.3
Por Zonas	50.0	57.1	0.0	33.3	100.0	50.0
Balanceo de Actividades	50.0	71.4	100.0	100.0	0.0	68.8
Secuenciación de localizaciones de recolección	100.0	71.4	100.0	100.0	100.0	87.5
Documentos de Recolección e Identificación de Productos.	50.0	85.7	100.0	100.0	100.0	87.5

Tal y como se observa, el manejo de estibas y cajas completas no es generalizado como unidad de carga en la mayoría de los grupos de empresas encuestadas. En este sentido es importante tener en cuenta que algunos de los sistemas de distribución de empresas de los sectores de operadores logísticos, de alimentos y de productos farmacéuticos y de aseo, deben manejar unidades sueltas de acuerdo a los pedidos recibidos, por lo que se debe considerar que en algunos casos no resulta viable dicha unitarización de carga.

Por su parte, la utilización y combinación de criterios de preparación de órdenes es diversificada dentro de la muestra recolectada. Principalmente, empresas de los grupos de operadores logísticos, alimentos y productos de aseo y farmacéuticos recogen las órdenes por un único pedido, es decir, cada trabajador completa una orden a la vez. Tan sólo una empresa del grupo de productos alimenticios realiza el proceso por lotes, en donde el preparador, al estar al frente de una línea o familia de productos, selecciona la cantidad correspondiente a un grupo de órdenes que han sido previamente identificadas. Al igual que

algunas empresas de los grupos que recogen las órdenes por único pedido, empresas del grupo de productos de papel y cartón utilizan el criterio de zonas, en el que el operario se dedica a preparar productos en una única zona asignada.

Ante estos resultados, no es posible decir si los criterios implementados son los correctos o no. La utilización de cada uno de ellos debe obedecer a las condiciones propias de cada empresa y por ende, cada una de ellas debe evaluar bajo fundamentos técnicos la conveniencia de los métodos; es allí dónde las herramientas son necesarias y un análisis detallado debe ser desarrollado.

Finalmente, la organización de los documentos utilizados durante el proceso de la recolección de los productos y las técnicas implementadas para su identificación representan una oportunidad clave en el incremento de la productividad de los procesos. Sin representar costos adicionales, se pueden aplicar buenas prácticas de manejo de documentos que hoy son poco manejadas en las empresas pero que permiten minimizar el tiempo de búsqueda de los productos y los errores humanos

asociados.

5.4. Equipo de Manejo de Materiales

La relevancia del manejo de los productos dentro de las operaciones de los centros de distribución es apenas evidente. Se estima que estas operaciones representan entre el 15 y el 70% del total de los costos de manufactura de los productos y además son consideradas como uno de los primeros puntos en los que se debe buscar por reducciones de costos y mejoramientos de calidad, ya que entre el 3 y el 5% de los daños de los productos provienen de estas operaciones (Tompkins et.al. 1996)

Los resultados obtenidos e ilustrados en la tabla 7, muestran como algunas de las problemáticas encontradas en las empresas pueden ser solucionadas bajo el apoyo de criterios de planeación global dentro de los centros.

Como se puede observar, la planeación del equipo que han desarrollado algunas empresas de los grupos uno y cinco no ha contado con criterios cla-

ves para la determinación del equipo con respecto a los productos, la determinación del número óptimo de montacargas y la estandarización del equipo. Por otro lado, los costos de mantenimiento del equipo que se derivan de una correcta planeación resultan altos para empresas de los grupos dos, tres, cuatro y cinco. El nivel de utilización del equipo, que se relaciona también con su planeación, muestra como en algunos casos éste resulta insuficiente para el nivel de operación de los centros, y a pesar de ello, se encuentra equipo ocioso o que no se utiliza adecuadamente.

La estandarización de las estibas manejadas resulta aceptable a pesar de que empresas de los grupos uno y dos no lo manejen completamente. Básicamente, las medidas que se han posesionado gracias también al trabajo de institutos como el IAC (Instituto Colombiano de Codificación y Automatización Comercial), son las estibas de 1.20 x 1.00 m. De la misma forma, es general dentro de la muestra la implementación de criterios para la unitarización de cargas, fundamentados en estudios de ingeniería de empaques desarrollados en las empresas.

Tabla 7. Resultados por Factor y por Actividad Económica en la Sección de Equipo de Manejo de Materiales

FACTOR EVALUADO	GRUPO ACTIVIDAD ECONOMICA					TOTAL
	1	2	3	4	5	
Planeación del Equipo de Manejo	0.0	85.7	100.0	100.0	50.0	75.0
Criterios para optim. el tipo de equipo con respecto a los prdts.	0.0	85.7	50.0	100.0	100.0	75.0
Criterios para determinar el no. óptimo de montacargas	50.0	85.7	50.0	66.7	0.0	62.5
Criterios para estandarizar el equipo	0.0	71.4	100.0	100.0	0.0	62.5
Criterios para maximizar la productividad del equipo	0.0	71.4	100.0	100.0	0.0	62.5
Se maneja equipo de manipulación obsoleto	0.0	28.6	0.0	0.0	50.0	18.8
Se maneja equipo de manipulación inadecuado	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Altos Costos de Mantenimiento	0.0	42.9	50.0	33.3	50.0	37.5
Nivel de Utilización	100.0	85.7	100.0	100.0	100.0	93.8
Equipo de manipulación insuficiente	50.0	57.1	0.0	33.3	50.0	43.8
Equipo de manipulación ociosos	0.0	14.3	50.0	33.3	0.0	18.8
Equipo de manipulación viajando vacío	0.0	14.3	0.0	33.3	50.0	18.8
Estandarización de Estibas	0.0	71.4	100.0	100.0	100.0	75.0
Unitarización de Carga	0.0	85.7	100.0	100.0	100.0	81.3
Sistema Automático de Identificación	0.0	14.3	0.0	33.3	0.0	12.5

La implementación de sistemas automáticos de identificación es poco común, siendo utilizado sólo por empresas de los grupos dos y cuatro. A pesar de que considerar dichas tecnologías dentro de la gestión de los centros implica inversiones que deben ser evaluadas económicamente, los mejoramientos que se pueden lograr con sistemas de identificación como radiofrecuencia y códigos de barras, más que proporcionar un retorno a la inversión adecuado, representa una ventaja competitiva en la agilización del flujo de productos, la eliminación de errores y finalmente un mejor nivel de servicio a los clientes.

5.5. Organización, Limpieza y Seguridad

La evaluación de esta sección permitió no sólo confirmar algunas de las problemáticas que se observaron en otras operaciones, sino que a través de ella se logró identificar algunas de las problemáticas fundamentales que son causa de otros pequeños problemas que se presentan a lo largo de los centros. Los resultados obtenidos se encuentran en la tabla 8.

El hecho generalizado que se presenten retrasos y desorden en el flujo de los productos indica que

no existe una planeación adecuada de los recursos y los procesos. La presencia de operaciones dispersas, retrasos excesivos y esperas que no encuentran lógica dentro del sistema, revelan insuficiencias que son producto de carencias técnicas y falta de herramientas de decisión.

Una de las tareas más difíciles para los supervisores de los centros de distribución es programar el correcto número de empleados para atender una carga de trabajo esperada, fundamentalmente por que siempre existirá algún grado de incertidumbre y porque el tiempo de procesamiento de las órdenes puede diferir dramáticamente dependiendo de su distribución de productos. En este sentido, uno de los puntos óptimos de desempeño de dicha planeación sería la minimización de operarios ociosos con una correcta asignación de tareas y un balance de la utilización de los recursos y los costos que permitiera obtener la mejor satisfacción de las necesidades de los clientes. La dificultad que puede representar una correcta planeación, es uno de los motivos por los cuales aún se encuentran operarios ociosos en las empresas encuestadas, y por la que se debe brindar una metodología que logre mejorar estas condiciones.

Tabla 8. Resultados por Factor y por Actividad Económica en la Sección de Organización, Limpieza y Seguridad

FACTOR EVALUADO	GRUPO ACTIVIDAD ECONOMICA					TOTAL
	1	2	3	4	5	
Retrasos	50.0	71.4	100.0	100.0	50.0	75.0
Operaciones dispersas	50.0	42.9	50.0	33.3	50.0	43.8
Retrasos excesivos	50.0	42.9	100.0	33.3	50.0	50.0
Esperas inexplicables	50.0	57.4	50.0	66.7	0.0	50.0
Operarios Ociosos	0.0	28.6	50.0	33.3	50.0	31.3
Desorden	100.0	28.6	0.0	66.7	100.0	50.0
Obstáculos en el flujo de materiales	100.0	28.6	0.0	66.7	100.0	50.0
Desorden y Basura	50.0	0.0	0.0	33.3	50.0	18.8
Escombros y Chatarras	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3
Separación de Mater. Inflamables y Peligrosos	50.0	42.9	0.0	33.3	0.0	31.3
Extintores, Detectores de Fuego y Rociadores	0.0	28.6	100.0	100.0	100.0	56.3
Número adecuado de extintores	100.0	85.7	100.0	100.0	100.0	39.8
Detectores de fuego y rociadores	0.0	28.6	50.0	66.7	50.0	37.5

El problema de desórdenes y obstáculos de diversos tipos en el flujo de los productos, revela también un incorrecto diseño tanto de las áreas de almacenamiento como de las áreas de recepción y despacho. El exceso de producto recibido durante picos de la demanda o picos de producción que en ocasiones obedece a pronósticos erróneos de los niveles de venta, produce un desorden general

que congestiona las actividades y genera retrasos en el despacho de pedidos.

Por último, la seguridad en los centros, entendida no sólo cómo la seguridad de los productos sino también de los operarios, se encuentra en un nivel aceptable. Algunas empresas de los grupos uno, dos y cuatro separan los productos que por su com-

posición o almacenamiento conjunto con otro tipo de materiales pueden resultar peligrosos. Aquellas empresas que no lo hacen es básicamente porque no cuentan con este tipo de productos. El uso de extintores es generalizado mientras que menos de la mitad de las empresas encuestadas cuentan con sistemas de detectores de fuego y rociadores porque para la mayoría de las empresas el uso de dichos sistemas resulta muy costoso.

5.6. Indicadores de Gestión

De acuerdo a los resultados obtenidos, se logró identificar como los sistemas de indicadores de gestión resultan ser una de las principales debilidades de la operación de los centros de distribución regionales. Los resultados se encuentran ilustrados en la tabla 9.

De manera general, todo intento por cuantificar y analizar la gestión de las operaciones, debe establecerse bajo un sistema coherente que refleje en realidad cómo se están comportando las opera-

ciones que resultan relevantes para la empresa (Mora (2001)). Desde esta perspectiva, el correcto establecimiento de un sistema de medición de gestión debe contar, al menos, con los criterios que garanticen dichos objetivos.

En la muestra evaluada, se logró evidenciar que a pesar de que la totalidad de las empresas manifiesta contar con un sistema de medición de gestión, la carencia de criterios para establecer y poder mantener este sistema válido con respecto a la realidad se refleja en la falta de parámetros para fijar las operaciones relevantes a evaluar y de un manejo estadístico para la obtención de información histórica. Es evidente también la falta de identificación de los elementos críticos que inciden en la productividad y rendimiento de los procesos y en la utilización de los recursos, al igual que el poco manejo de indicadores de productividad real o total. En muchas ocasiones este tipo de indicadores no son incluidos en los sistemas de medición simplemente porque no se conocen y su aplicación resulta muy difícil para las empresas.

Tabla 9. Resultados por Factor y por Actividad Económica en la Sección de Indicadores de Gestión

FACTOR EVALUADO	GRUPO ACTIVIDAD ECONÓMICA					TOTAL
	1	2	3	4	5	
Sistema de Medición de Gestión	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Parámetros para fijar las operaciones relevantes a evaluar	50.0	85.7	50.0	66.7	50.0	68.8
Manejo estadístico en obtención de la información histórica	50.0	71.4	100.0	66.7	50.0	68.8
Uso de indicadores adecuados para la empresa	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Análisis periódico de resultados obtenidos	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Toma de acciones frente a los resultados obtenidos	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Productividad, Rendimiento y Utilización	100.0	100.0	0.0	100.0	0.0	75.0
Identificar elementos que inciden en la productividad	100.0	100.0	50.0	100.0	0.0	81.3
Identificación elementos que inciden en el rendimiento	100.0	100.0	0.0	100.0	0.0	75.0
Identificación de elementos que inciden en la utilización	50.0	85.7	0.0	100.0	0.0	62.3
Productividad Real & Total	50.0	57.1	100.0	33.3	0.0	50.0
Se cuenta con indicadores de productividad real	50.0	71.4	100.0	66.7	0.0	62.5
Se cuenta con indicadores de productividad total	50.0	57.1	100.0	33.3	0.0	50.0
Indicadores de Gestión Interna	50.0	42.9	50.0	0.0	0.0	31.3
Indicadores de gastos de manipulación por hora-hombre	50.0	28.6	50.0	33.3	0.0	31.3
Indicadores de gastos de almacenamiento por metro cuadrado	100.0	57.1	100.0	33.3	0.0	56.3
Indicadores de tasa de manipulación por unidad manipulada	50.0	57.1	50.0	0.0	0.0	37.5
Indicadores de tasa de almacenaje por unidad manipulada	50.0	42.9	50.0	0.0	0.0	31.3
Indicadores de Inventarios	100.0	100.0	100.0	100.0	50.0	93.8
Indicadores Financieros	100.0	85.7	100.0	33.3	100.0	81.3
Indicadores de Servicio al Cliente	100.0	71.4	100.0	66.7	100.0	81.3

La carencia más evidente y tal vez una de las más preocupantes, es la falta de implementación de indicadores de gestión interna. Tan solo entre el 35% y el 60% de las empresas incluidas en la muestra cuentan con este tipo de indicadores. A modo global, no se cuenta con indicadores de eficiencia de almacenamiento, de unidades de producto manejadas ni de la fuerza laboral ocupada. En este sentido, es clara la necesidad de brindar herramientas de decisión que permitan mejorar los sistemas de medición. Finalmente, en su mayoría las empresas encuestadas cuentan con indicadores de abastecimiento de inventarios, indicadores financieros e indicadores de servicio al cliente. Dentro de los indicadores de inventarios más comunes se encuentran la confiabilidad, exactitud y días de inventario físico de productos. A pesar de ello, en esta área no se tienen indicadores que relacionen los inventarios con los niveles de demanda del mercado.

En cuanto a los indicadores financieros, se pudo evidenciar que la mayoría de ellos están sujetos a los costos que se generan en la operación de los centros y que son reportados luego en los estados financieros. Por último, y siendo la gama más amplia, los indicadores de servicio al cliente representan uno de las áreas más completas dentro de los sistemas de medición evaluados. Entregas a tiempo, ciclos de orden, pedidos completos, documentación sin problemas y pedidos perfectos, son las mediciones de gestión externa de los centros más comunes en la muestra recolectada.

6. Conclusiones

De acuerdo a la investigación desarrollada en el panorama teórico que atañe a la gestión de los centros de distribución dentro de la cadena de abastecimiento, puede afirmarse que existe un amplio campo de acción de los estudios que se realizan para brindar criterios técnicos en la operación de la industria real alrededor del mundo. A pesar de todos los avances logrados en el ámbito internacional, la gestión actual de los centros de distribución regionales se encuentra retrasada tecnológicamente varias décadas con respecto a la gestión de empresas internacionales y a las investigaciones desarrolladas en la industria real.

Las empresas que habría de suponerse podrían contar con mejores herramientas de gestión gracias a su posicionamiento en el mercado, que las caracteriza como grandes y medianas y empre-

sas, carecen de criterios desde los niveles estratégicos de planeación en los que se toman decisiones que rigen la gestión logística de las empresas al largo plazo, hasta los niveles de operación diaria de los centros, en los que las problemáticas evidencian las carencias.

Es del todo entendible que las condiciones poco estables de la economía nacional no permiten una implementación rígida de los conceptos y criterios producto de investigaciones externas al país, y que han surgido del análisis de mercados maduros en los que las empresas cuentan con una mayor seguridad. Sin embargo, debe crearse una mayor disposición de las empresas para involucrar los estudios e investigaciones que se realizan en el ámbito académico y práctico de la región a su operación real, garantizando que la gestión industrial logre un desarrollo tanto tecnológico como social.

Las principales carencias encontradas en el panorama actual de gestión en los centros de distribución regionales son:

- Carencia de criterios técnicos para el diseño y planeación de las áreas de recepción despacho y almacenamiento, que involucren una integración de los índices del crecimiento anual de las empresas.
- Desconocimiento y falta de implementación de los conceptos de diseño de zonas de reserva y despacho diferenciadas, y el concepto de clasificación de productos según sus índices de facturación.
- Carencia de criterios para planear y realizar las operaciones de recolección de órdenes. No existe una identificación clara de las actividades críticas de estas operaciones por lo que se encuentran falencias en la eficiencia y la utilización de los recursos disponibles.
- Baja implementación de sistemas automáticos de identificación de productos y sistemas de administración de bodegas, debido fundamentalmente a los altos costos que éstos implican.
- Carencia de sistemas de medición de gestión interna que permitan generar un mejor control sobre las operaciones, el uso de los recursos y la organización de los centros de distribución.
- Desconocimiento y falta de implementación de las actividades de cross docking dentro de los procesos en los centros.

Se identificaron también oportunidades de investigación y de aplicación de la temática a la industria regional en los siguientes aspectos:

- La implementación de metodologías cuantitativas y cualitativas a través de la modelación de sistemas para el mejoramiento en las operaciones de manera general.
- El desarrollo y apropiación de técnicas tendientes a mejorar las operaciones de recepción y despacho, particularmente para el diseño de áreas y de muelles y de los flujos de las operaciones.
- Es conveniente desarrollar algún modelo que permita identificar las actividades que se desarrollan internamente en los centros de distribución para poder lograr la estandarización de los procesos y algún mejoramiento futuro.
- Evaluar las técnicas para diseñar zonas de almacenamiento que tengan en cuenta el volumen de producto, y que desde una planeación estratégica que permita decidir inicialmente sobre su localización óptima, se logren especificar de nivel a nivel de planeación, los aspectos de diseño de las bodegas.
- La implementación de técnicas de recepción y despacho.
- Insistir en la necesidad de la implementación de la clasificación de productos de acuerdo a su nivel de ventas.
- El establecimiento de modelos de asignación de productos y técnicas de recolección que se ajusten a cada tipo de industria y de productos.
- Desarrollar un modelo general o sistema maestro que permita realizar las actividades de planeación de operarios y empleados administrativos para ajustarse a la dinámica de los centros y no caer en sobre costos por ineficiencias y falta de personal.
- Brindar elementos para el diseño e implementación de un sistema de pronósticos cuya estructura se ajuste a las características de los sistemas propios de cada sector o industria.

- Brindar mayores lineamientos sobre técnicas relativamente recientes como el Cross-Docking.
- Investigar las tecnologías en sistemas de información y sistemas de administración de recursos que mejor se adapten a la naturaleza de la industria nacional, evaluando sus condiciones de inversión financiera, implementación, puesta en marcha y utilidad.

Bibliografía

1. BALLOU Ronald H. *Business Logistics Management: Planning Organizing, and Controlling the Supply Chain*, Cuarta Edición, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1999.
2. BROCKMANN, Thompson. 21 Warehousing trends in the 21st century. *IIE Solutions*. Vol. 31, No. 7. (jul 1999).
3. CONTRERAS, Marco E. *Fenomenología de la Empresa*. Unisur, Bogotá. 1983.
4. FRAZELLE, Edward H. The Forward-Reserve Problem. School of Industrial Engineering, Georgia Institute of Technology. Atlanta, GA, February 7, 1992.
5. FRAZELLE, Edward H. *World-Class Warehousing*. Georgia: Logistics Resources International, Inc., 1996.
6. GUTIÉRREZ, Valentina. *Operación de Centros de Distribución: Guía Didáctica para su Mejoramiento*. Universidad del Valle, Facultad de Ingenierías. Escuela de Ingeniería Industrial y Estadística. Cali, 2002.
7. MORA, Luis Aníbal. Los indicadores de Gestión Logística. *Zona Logística*, No.3, Año 1. 2001. p. 24 - 35.
8. NAPOLITANO, Maida - Gross & Associates. *Making the Move to Cross Docking: A practical guide to planning, designing and implementing a cross docking operation*. Warehousing Education and Research Council - WERC - , 2000
9. ROUWENHORST, B., B. Reuter, V. Stockrahm, G. J. van Houtum, R. J. Mantel y W. H. M. Zijm. Warehousing design and control: Framework and literature review. *European Journal of Operational Research*. Vol. 122, No. 3 (ene 1999); p. 515-533.
10. TOMPKINS, James A., John A. White, Yavuz A. Bozer, Edward H. Frazelle, J. M. A. Tanchoco y Jaime Trevino. *Facilities Planning*. Segunda Edición, John Wiley & Sons, Inc. USA 1996.