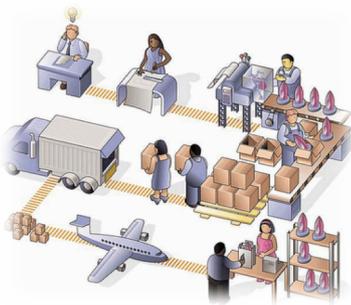


# Ingeniería Industrial

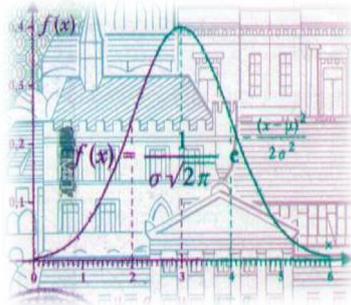
## para

# Ingenieros No Industriales

## Serie de Monografías



**Cadena de Suministro**



**Técnicas Estadísticas**



**Técnicas de Optimización**



**Ergonomía y Factores Humanos**



**Metrología, Normalización y Acreditación**



**Desarrollo Organizacional**



# Ingeniería Industrial para Ingenieros No Industriales

*Autores:*

*Miguel Ángel Melchor Navarro*

*Vicente Figueroa Fernández*

*José Luis Martínez Pichardo*

*Armando Ríos Lira*

*José Antonio Vázquez López*

*Manuel Darío Hernández Ripalda*

*Roberto Baeza Serrato*

*Salvador Hernández González*

*Susana Goytia Acevedo*

*Daniela García Luna*

*Juan Luis Hernández Arellano*

*Gabriel Ibarra Mejía*

*María del Carmen Hernández Oro*

*José Salvador Echeverría Villagómez*

*Francisco Javier López Chanez*

*Alicia Casique Guerrero*

Coordinación: *José Salvador Echeverría Villagómez*

Edición: *Daniela García Luna*

ISBN: 978-1-300-53710-6

México, 2012

© Instituto Tecnológico de Celaya

Av. Tecnológico y García Cubas SN

Celaya, Gto. 38010

México

IMPRESO EN U.S.A.



# Presentación

El presente volumen es un compendio de monografías sobre diferentes disciplinas de ingeniería industrial.

Ha sido generado por un amplio grupo de profesores de los Departamentos de Ingeniería Industrial y de Ingeniería Administrativa del Instituto Tecnológico de Celaya y de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

## Objetivo

El objetivo principal es ofrecer a los lectores una puerta de entrada para el estudio y aplicación de los campos de la ingeniería industrial aquí tratados. Un objetivo subsidiario es el de ofrecer una amplia selección de referencias y bibliografía para cada uno de los temas, de manera que quien esté interesado en profundizar, pueda referirse a textos más especializados para temas de aplicación o en la frontera del conocimiento.

## Público objetivo

Con el objetivo planteado, el presente volumen está dirigido a un grupo relativamente amplio de profesionales, entre los cuales están:

- Ingenieros de otras disciplinas no industriales que en su ejercicio profesional requieren de herramientas y métodos de la ingeniería industrial y buscan una guía inicial de estudio y aplicación.

- Ingenieros de cualquier disciplina, industrial o no, que desean entrar en temas en los que no son especialistas, sea para su aplicación o para profundización en el estudio, como pudiera ser un posgrado en el campo.
- Otros profesionales que tienen interés en la ingeniería industrial y desean una visión general antes de profundizar en alguna de sus áreas.

## **Para quien no es**

El compendio de monografías no es para especialistas ni expone con detalle la frontera del conocimiento en cada tema, sólo hace referencia a ello y da bibliografía a consultar para los interesados. Tampoco es para quienes buscan guías de aplicación paso a paso para los métodos y herramientas expuestos; en este caso también refiere a bibliografía en la cual se pueden encontrar estas herramientas a detalle.

## **Algunas características de la ingeniería industrial**

La ingeniería industrial es una disciplina científico-técnica relativamente joven en el campo de la ciencia, la tecnología y la administración. Sus orígenes están en el siglo XX, después de la revolución industrial. A partir de su formalización como cuerpo de conocimiento y de estudio se han integrado a ella constantemente otras subdisciplinas y también algunas se han desincorporado cuando alcanzan un grado alto de independencia.

Parte del dinamismo y dificultad de definir el campo de la ingeniería industrial es precisamente debido a su objeto de estudio: La creación y administración de sistemas integrados por personas, máquinas, materiales, energía y métodos en formas productivas (IIE, 1989)<sup>1</sup>. La ingeniería industrial se basa en los conocimientos y habilidades especializados en las ciencias matemáticas, físicas y sociales junto con los principios y métodos del análisis y diseño de ingeniería, para especificar, predecir y evaluar los resultados de tales sistemas.

Además de su aplicación en la industria, donde y para la cual nació, la Ingeniería Industrial se aplica en muchas otras áreas en casi cualquier organización. Dada la amplitud y diversidad de los temas involucrados en Ingeniería Industrial, es difícil encontrar alguien que sea especialista o experto en todos sus campos. Por ello, se considera que un texto introductorio como éste podrá ser de utilidad inicial también para quienes, siendo expertos en algunas disciplinas particulares de la Ingeniería Industrial, desean incursionar en otros temas.

## **Justificación**

Muchas veces, en problemas organizacionales e industriales, se busca solución aplicando algún método o herramienta que se conoce, que alguien ha recomendado o que está de moda. Casi siempre se pone mucha atención en la mecánica del método y su secuencia de pasos, y casi nunca se pone la atención necesaria en

---

<sup>1</sup> *Institution of Industrial Engineers*. La referencia de 1989 es debido a que, con los continuos cambios en el alcance de la ingeniería industrial, el IIE sólo actualiza su definición cuando existen cambios radicales.

el análisis previo sobre si la metodología es aplicable o no, sobre sus limitaciones o sobre qué otras opciones se tienen para abordar el problema.

Pero las recetas paso a paso sirven típicamente sólo para casos muy particulares. Un cambio en las circunstancias, en las variables del entorno o aún en la cultura de la empresa, hace que lo que funcionó en un lugar no funcione en otro. Es por ello que quien se aventura a aplicar los métodos y herramientas de la ingeniería industrial debe mantener siempre un juicio crítico sobre los medios que se utilizan para la solución de problemas. En una época en que todo es tan cambiante, es aún más relevante volver a los principios y actuar conforme a ellos.

Este compendio de monografías aspira a llenar en cierta medida ese hueco o carencia en la literatura de ingeniería industrial. No es un libro para especialistas, aún cuando muchos especialistas de una rama no lo serán de otra y lo podrán encontrar útil. Es un libro para quien aspira a lograr un entendimiento más global de las disciplinas de la ingeniería industrial, sus principios, evolución, campo de acción y algunas muestras de sus aplicaciones.

## **Sobre autoría**

La autoría de cada monografía es mérito y responsabilidad únicamente de sus autores. El trabajo se ha originado y realizado en su mayoría en el Posgrado del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya.

El coordinador de este compendio reconoce el trabajo de todos ellos y manifiesta su aprecio por la confianza depositada en él para conjuntar la obra. También desea reconocer el gran apoyo de Daniela García Luna para la edición y publicación del mismo.

*José Salvador Echeverría Villagómez*

*ITC, Diciembre 2012*



# Ingeniería Industrial para Ingenieros No Industriales

## Contenido

	Pág.
<b>I. Cadena de Suministro</b>	<b>1</b>
<i>Miguel Ángel Melchor Navarro</i>	
<i>Vicente Figueroa Fernández</i>	
<i>José Luis Martínez Pichardo</i>	
<b>II. Técnicas estadísticas para control y mejoramiento de la calidad</b>	<b>55</b>
<i>Armando Ríos Lira</i>	
<i>José Antonio Vázquez López</i>	
<i>Manuel Darío Hernández Ripalda</i>	
<i>Roberto Baeza Serrato</i>	
<b>III. Técnicas de Optimización</b>	<b>153</b>
<i>Salvador Hernández González</i>	
<i>Susana Goytia Acevedo</i>	
<i>Daniela García Luna</i>	
<b>IV. Ergonomía y Factores Humanos</b>	<b>213</b>
<i>Juan Luis Hernández Arellano</i>	
<i>Gabriel Ibarra Mejía</i>	
<i>María del Carmen Hernández Oro</i>	
<b>V. Metrología, Normalización y Acreditación</b>	<b>261</b>
<i>José Salvador Echeverría Villagómez</i>	
<b>VI. Desarrollo Organizacional</b>	<b>315</b>
<i>Francisco Javier López Chanez</i>	
<i>Alicia Casique Guerrero</i>	



# **Monografía**

## **1**

# **Cadena de Suministro**

Miguel Ángel Melchor Navarro

Vicente Figueroa Fernández

José Luis Martínez Pichardo



# Tabla de Contenidos

<b>Capítulo 1.</b>	<b>Principios</b>	<b>5</b>
Sección 1.1	Introducción	5
Sección 1.2	Principios fundamentales	7
Subsección 1.2.1	Objetivos de la cadena de suministro	8
Subsección 1.2.2	Interpretación de la cadena de suministro	8
Sección 1.3	Visión integral de la cadena de suministro	9
Sección 1.4	Universo de estudio, alcances y limitaciones	10
Sección 1.5	Elementos de la cadena de suministro	12
Sección 1.6	Qué es y qué no es la cadena de suministro	12
<b>Capítulo 2.</b>	<b>Desarrollo de la cadena de suministros</b>	<b>18</b>
Sección 2.1	Desarrollo histórico de la cadena de suministros	18
Sección 2.2	La logística y sus actividades	28
Subsección 2.2.1	Logística inversa	33
<b>Capítulo 3.</b>	<b>Campos de aplicación</b>	<b>42</b>
Sección 3.1	Casos exitosos de la administración de la cadena de suministro	42
Subsección 3.1.1	Caso Wal-Mart	42
Subsección 3.1.2	Caso Dell	43
Subsección 3.1.3	Caso Bimbo	45
Sección 3.2	Casos de fracaso de la administración de la cadena de suministro	49

Subsección 3.2.1 Caso Webvan	49
Subsección 3.2.2 Caso Quaker Oats	50
<b>Bibliografía y Referencias.</b>	<b>52</b>

# Capítulo 1. Principios

*"En el futuro, la competencia no se dará de empresa a empresa, sino más bien de cadena de suministros a cadena de suministros."*

**Michael E. Porter**

Ph.D., Harvard University

## 1.1 Introducción

Hoy día vivimos en un mundo donde es posible hacer las compras desde el trabajo y el hogar, en donde los gustos se han globalizado y un producto exitoso puede distribuirse a través de complejas redes por todo el mundo consumiendo cada vez menos tiempo y recursos.

Este escenario ha cambiado las condiciones del comercio y la producción y ahora no sólo la calidad de un producto o servicio es relevante, sino que las condiciones como la originalidad, la personalización, la promoción y los puntos de venta se han vuelto relevantes para preferir un producto sobre otro muy similar.

Las compañías productoras o comercializadoras de bienes y servicios se encuentran inmersas en un mundo global de alta competencia, donde se han incrementado las posibilidades de acceder a nuevos mercados, pero igualmente se ha incrementado el número de participantes que luchan por el mismo y, por lo tanto, materializar las ventajas de acceso al mercado global se han vuelto una necesidad y un reto.

Para poder competir tanto en el mercado doméstico como en los internacionales, las empresas enfrentan tres retos principales:

mayor eficacia, mayor calidad y menores costos. Por ello, buscan acceder a los mejores insumos sin importar si se encuentran en el mercado doméstico o en el exterior y procuran diferenciar sus productos, entre otras cosas, mediante los procesos a través de los cuales los hacen llegar a sus clientes. Ante las nuevas condiciones de alta competitividad, la adecuada gestión de la cadena de suministros y la logística juegan un papel muy importante para las empresas, ya sea para aquellas que exportan o para las que producen para el mercado local, sin importar si son pequeñas o grandes.

El desarrollo de las tecnologías de información ha significado mayores niveles de productividad, así como menores tiempos y costos en las transacciones, lo que ha obligado a las empresas a replantear la gestión logística, para mantener y/o mejorar su competitividad, como ha sido reconocido por la Secretaría de Economía en su Agenda de Competitividad Logística (Secretaría de Economía, 2008).

Los altos niveles de competencia en los mercados internacionales han llevado a las empresas a la conclusión que para sobrevivir y tener éxito en entornos más agresivos, ya no basta mejorar sus operaciones ni integrar sus funciones internas, sino que se hace necesario ir más allá de las fronteras de la empresa e iniciar relaciones de intercambio de información, materiales y recursos con los proveedores y clientes en una forma mucho más integrada, utilizando enfoques innovadores que beneficien conjuntamente a todos los actores de la cadena de suministros (Rodes, 2005).

## 1.2 Principios fundamentales

### Concepto de la cadena de suministro:

- La cadena de suministros es el conjunto de procesos para posicionar e intercambiar materiales, servicios, productos semiterminados, productos terminados, operaciones de post-acabado logístico, de post-venta y de logística inversa, así como de información, en la logística integrada que va desde la procuración y la adquisición de materia prima hasta la entrega y puesta en servicio de productos terminados al consumidor final (Secretaría de Economía, 2008).
- Una cadena de suministro es una red de instalaciones y medios de distribución que tiene por función la obtención de materiales, transformación de dichos materiales en productos intermedios y productos terminados y distribución de estos productos terminados a los consumidores (Rodes, 2005).
- “Una cadena de suministro es el alineamiento de empresas que traen productos o servicios al mercado” (Lambert, et al, 1998). “Una cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. La cadena de suministro incluye no solamente al fabricante y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (o menudeo) e incluso a los clientes mismos...” (Chopra & Meindl, 2008).

## **1.2.1 Objetivos de la cadena de suministro**

Los objetivos estratégicos de la cadena de suministros están orientados a aumentar la capacidad de los participantes para tomar decisiones, formular planes y delinear la implementación de una serie de acciones para lograr los siguientes objetivos (Secretaría de Economía, 2008):

- Mejorar significativamente la productividad del sistema logístico operacional.
- Incrementar los niveles de servicio a los clientes.
- Implementar acciones que conlleven a una mejor administración de las operaciones y a un desarrollo de relaciones duraderas de gran beneficio con los proveedores y clientes claves de la cadena de suministros.

## **1.2.2 Interpretación de la cadena de suministro**

En la planeación estratégica de la cadena de suministro, no sólo se considera al consumidor final, es decir, a la persona o empresa que utiliza un producto o servicio, ya sea para uso personal o como componente para crear otros productos, sino que debe tenerse en cuenta también a los clientes intermedios, tales como los distribuidores y los minoristas.

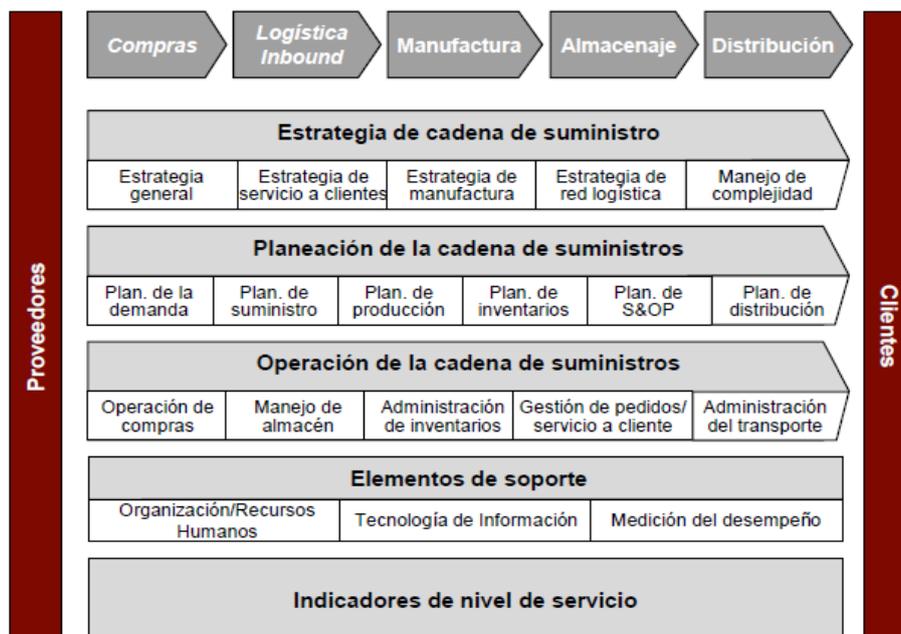
Por tanto todas las empresas están dentro de una cadena de suministro, dado que difícilmente son autosuficientes en un mercado cada vez más especializado. Los esfuerzos compartidos entre los actores en la cadena de suministros conducen a una

mayor satisfacción del consumidor final y al mismo tiempo eliminan duplicidad de operaciones y desperdicio de recursos.

En conclusión, la administración de la cadena de suministro consiste en una serie de elementos utilizados para integrar eficientemente a proveedores, fabricantes, almacenes y tiendas, de forma tal que los bienes sean producidos y distribuidos en cantidades correctas en localidades y tiempos adecuados con el objetivo de minimizar los costos totales pero al mismo tiempo satisfaciendo los requerimientos de nivel de servicio.

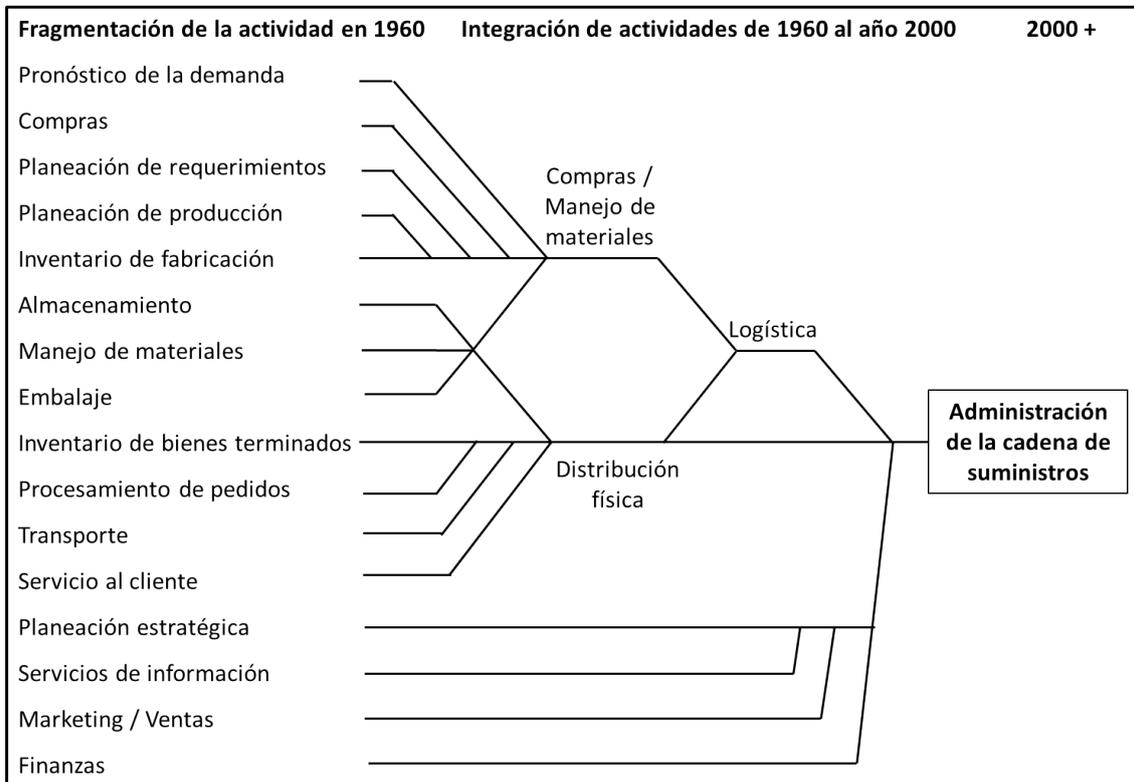
## 1.3 Visión integral de la cadena de suministro

La figura 1 ilustra una visión integral de la Cadena de Suministro, en la cual se aprecian los elementos que intervienen en la administración de la misma.



**Figura 1.** Visión Integral de la Cadena de Suministro, (Secretaría de Economía, 2008).

La figura 2 muestra otra perspectiva de los elementos y subelementos que conforman la administración de la cadena de suministros.



**Figura 2.** Elementos y subelementos que intervienen en la administración de la Cadena de Suministro, (Ballou, 2007).

## 1.4 Universo de estudio, alcances y limitaciones

### Universo de estudio de la Cadena de Suministro

La cadena de suministros agrupa los procesos de negocios de múltiples compañías, así como a las diferentes divisiones y departamentos de la empresa, organización o institución (Rodes, 2005).

**Alcances de la Cadena de Suministro:**

Una exitosa cadena de suministros entrega al cliente final el producto apropiado, en el lugar correcto y en el tiempo exacto, al precio requerido y con el menor costo posible.

La cadena de suministro engloba aquellas actividades asociadas con el movimiento de bienes desde el suministro de materias primas hasta el consumidor final. Esto incluye la selección, compra, programación de producción, procesamiento de órdenes, control de inventarios, transportación almacenamiento y servicio al cliente.

Es importante considerar que también incluye los sistemas de información requeridos para monitorear todas estas actividades (Rodes, 2005).

**Limitaciones de la Cadena de Suministro** (Secretaría de Economía, 2008):

Algunas de las limitaciones de la Cadena de Suministro son:

- Leyes de tránsito
- Trámites de aduanas
- Inseguridad
- Calidad de la infraestructura
- Corrupción y transparencia
- Tecnología disponible
- Transporte

## **1.5 Elementos generales de la cadena de suministro**

Una cadena de suministro consta de tres partes desde una perspectiva general que son: el suministro, la fabricación y la distribución.

La parte del suministro se concentra en cómo, dónde y cuándo se consiguen y proveen las materias primas para fabricación.

La fabricación convierte estas materias primas en productos terminados y la distribución se asegura de que dichos productos finales lleguen al consumidor a través de una red de distribuidores, almacenes y comercios minoristas. Se dice que la cadena comienza con los proveedores de tus proveedores y termina con los clientes de tus clientes (Rodes, 2005).

## **1.6 Qué es y qué no es la cadena de suministros.**

La cadena de suministros es:

- La planeación de los insumos requeridos para la fabricación de los productos y/o servicios.
- Un pronóstico eficiente y eficaz de la producción de empresa, organización y/o institución.
- Bajos inventarios de insumos y productos terminados.
- Brindar al cliente interno el producto requerido en tiempo y forma.

- Aplicación de un sistema de logística eficiente y eficaz que permita la entrega del producto final al consumidor final.
- Alta calidad
- Bajos costos
- Mayor variedad
- Más flexibilidad
- Rápidos tiempos de respuestas

Los antivalores de la Cadena de Suministros, de acuerdo con (Bowersox, Closs, & Cooper, 2004) son:

- Tener altos inventarios de insumos y productos terminados.
- Un sistema de logística eficaz pero ineficiente.
- Altos costos.

La figura 3 presenta las áreas de conflicto de la cadena de suministros:

Objetivos funcionales	Impacto de los objetivos en ...		
	Inventarios	Servicio al cliente	Costos totales
• Alto servicio al cliente			
• Bajos costos de transporte			
• Bajos costos de almacenamiento			
• Inventarios reducidos			
• Entregas rápidas			
• Costos reducidos de mano de obra			
• Resultados deseados			

**Figura 3.** Áreas de conflicto en la cadena de suministro, (Christopher, 2000).

Como se aprecia en la figura 3, los resultados deseados en las áreas de conflicto son un bajo inventario, un excelente servicio al cliente y un bajo costo implicado, lo que permite visualizar cuál es la esencia de la cadena de suministros.

En su sentido más amplio, una cadena de suministro se refiere a la forma en que los materiales fluyen a través de diferentes organizaciones, empezando desde las materias primas y finalizando con los productos terminados que se entregan al consumidor final.

Por ejemplo, piénsese en el acero utilizado en una puerta de automóvil. Primero, una empresa minera excava en un terreno con mineral de hierro y de ahí extrae únicamente el existente en la tierra. El mineral de hierro se vende a un alto horno, donde se procesa con otros materiales para formar grandes lingotes de acero.

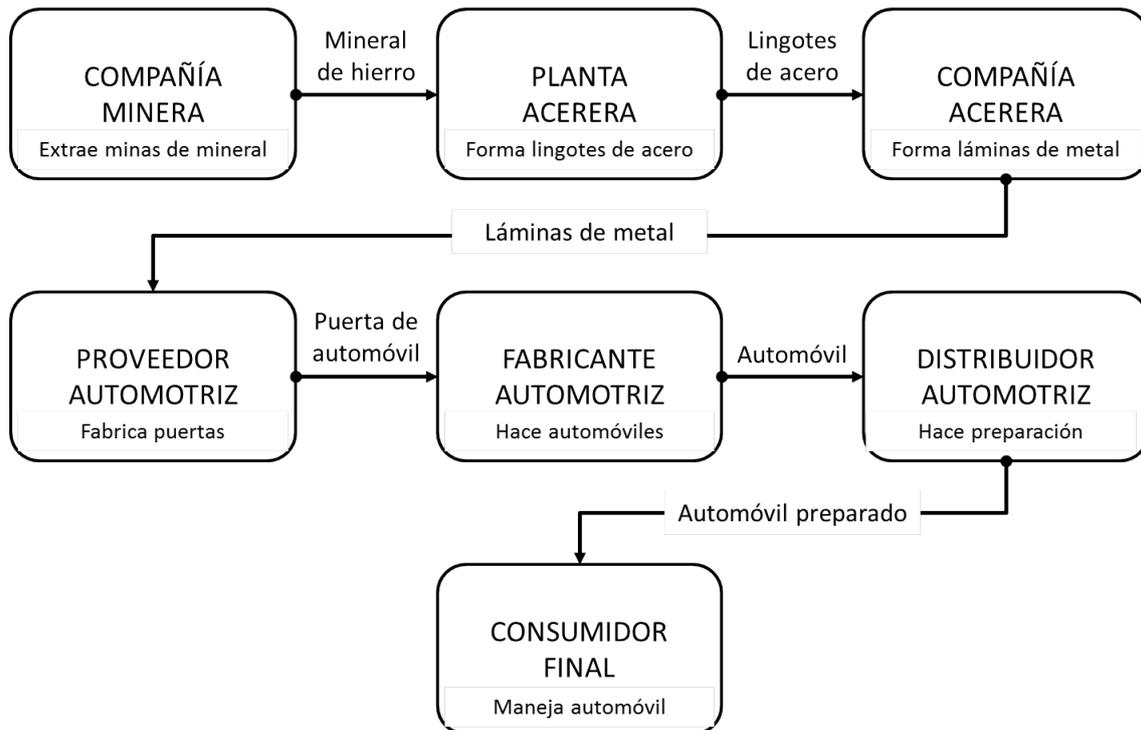
Los lingotes de acero se venden a una acerería, donde se calientan y laminan en hojas grandes, delgadas y recocidas. Estos rollos de lámina se venden a un proveedor automotriz, que se especializa en la fabricación de puertas.

La lámina de metal se corta, se troquela y se emplea, con otros materiales, para fabricar una puerta de automóvil completa. La puerta se vende al fabricante de automóviles, donde se ensambla con otros componentes, para producir un auto completo.

El automóvil se vende a una agencia, que realiza algún trabajo de preparación final, por ejemplo, añadir molduras. Finalmente, el consumidor final adquiere el automóvil de la agencia, siendo éste el último eslabón de la cadena de suministro.

En la figura 4, se ilustran las etapas del ejemplo mencionado.

## Cadena de Suministro



**Figura 4.** Cadena de suministro para el acero en una puerta de automóvil (Gaither & Frazier, 2000).

Las cadenas de suministro pueden formar redes completas, involucrando a muchas compañías y materiales. Una materia prima puede emplearse en muchos productos terminados diferentes, fabricados por diversas empresas y un producto final por lo general se fabrica con muchas materias primas diferentes de proveedores distintos.

Desde el punto de vista de la administración de operaciones para una empresa en particular, que se encuentre a medio camino en una cadena de suministro, sólo una porción de esa cadena será de interés y la empresa deberá administrarla, por lo que, para la mayoría de las organizaciones, la administración de cadena de suministro se refiere a todas las funciones gerenciales relacionadas con el flujo de materiales de los proveedores directos de la empresa hasta sus clientes directos, incluyendo compras, almacenamiento,

inspección, producción, manejo de materiales, embarques y distribución.

En otro ejemplo, cuando un cliente realiza una compra en línea en Dell Computer, la cadena de suministro incluye, entre otros, al cliente, el sitio Web, la planta de ensamble y todos los proveedores de Dell y los proveedores de estos últimos.

El sitio Web proporciona al cliente información relativa al precio, la variedad de productos y la disponibilidad de los mismos. Una vez que hace su elección, el cliente introduce la información del pedido y paga el producto. Más tarde puede regresar al sitio Web para verificar el estado del pedido.

Las etapas posteriores de la cadena de suministro emplean la información del pedido del cliente para surtirlo. Este proceso involucra un flujo adicional de información, producto y fondos entre varios eslabones de la misma cadena.

El término cadena de suministro evoca la imagen de un producto o suministro que se mueve a lo largo de la misma, de proveedores a fabricantes, a distribuidores y a detallistas. En efecto, esto es parte de la cadena de suministro, pero también es importante visualizar los flujos de información, fondos y productos en ambas direcciones de ella.

El término cadena de suministro también puede implicar que sólo un participante interviene en cada etapa. En realidad, el fabricante puede recibir material de varios proveedores y luego abastecer a varios distribuidores. Por lo tanto, la mayoría de las cadenas de suministro son, en realidad, redes.

En algunos casos, como en Dell, el fabricante puede surtir directamente los pedidos de los clientes. Dell fabrica por orden, es decir, sobre pedido; esto es, la solicitud de un cliente inicia la

fabricación. Dell no tiene tiendas al detalle ni mayoristas ni un distribuidor en su cadena de suministro.

En algunos casos, como en la compañía de venta de artículos para el hogar por catálogo L.L. Bean, los fabricantes no responden a los pedidos del cliente de manera directa. L.L. Bean mantiene un inventario de productos para surtirlos. En comparación con la cadena de suministro de Dell, la de L.L. Bean incluye una etapa extra (el detallista, el mismo L.L. Bean) entre el cliente y el fabricante.

En el caso de otras tiendas al detalle, la cadena de suministro puede también incluir un mayorista o un distribuidor entre la tienda y el fabricante.

Existe una estrecha conexión entre el diseño y la administración de los flujos de una cadena de suministro (productos, información y fondos) y el éxito de ésta. Wal-Mart, Dell Computer y Seven-Eleven Japón, son ejemplos de compañías que han construido su éxito sobre un diseño, planeación y operación superiores de su cadena de suministro.

En contraste, el fracaso de muchas empresas electrónicas (e-business), como Webvan, puede atribuirse a la debilidad del diseño y la planeación de su cadena. De igual modo, la adquisición de Snapple que realizó Quaker Oats en 1994 es un ejemplo de cómo la poca habilidad para diseñar o administrar los flujos de la cadena de suministro con eficacia lleva al fracaso.

El fracaso de muchas compañías de comercio electrónico como Webvan y Kosmo se atribuye a su falta de habilidad para diseñar una cadena de suministro adecuada o para manejar de manera eficaz los flujos de ésta.

Las decisiones sobre el diseño, planeación y operación de la cadena de suministro desempeñan un papel importante en el éxito o fracaso de una compañía.

## **Capítulo 2. Desarrollo de la cadena de suministros**

### **2.1 Desarrollo histórico de la cadena de Suministros**

El concepto de administración de la cadena de suministros (SCM) nace en los 1980's en Chrysler Corporation por el Director de Compras Thomas Stallkamp, quien visualizó la necesidad de convertir el desastre financiero en que se encontraba Chrysler en un modelo de éxito. Lo que él propuso, y por lo que en la actualidad se rigen los SCM, fue establecer relaciones a largo plazo con los proveedores que fueran parte esencial del diseño y desarrollo de los productos.

Para Stallkamp, la relación con los proveedores era básica debido a los problemas financieros que estaba afrontando Chrysler. Los proveedores diseñaron el Viper, automóvil que desde su primer modelo fue altamente exitoso, debido a que Chrysler Corporation prácticamente no tenía dinero para invertir en investigación y desarrollo.

Con el crecimiento en la demanda y con proveedores altamente puntuales y eficientes, el concepto de la cadena de

suministros continuó desarrollándose. En la actualidad, cuando se habla de SCM, se refiere al proceso que envuelve el diseño y desarrollo de productos, el intercambio de información a través de toda una red de distribuidores y proveedores, la manufactura y la distribución de los productos para que lleguen a tiempo a su destino final, que es el cliente.

Este desarrollo en el concepto de SCM ha abierto nuevos caminos. Para una empresa manufacturera, por ejemplo, la manera de hacer las cosas ha cambiado drásticamente, esto debido a la revolución tecnológica actual, creando nuevas oportunidades de mejora en la administración de la cadena de suministros y por ende creando una mejora continua en los procesos de las empresas (Garza Pérez, 2007).

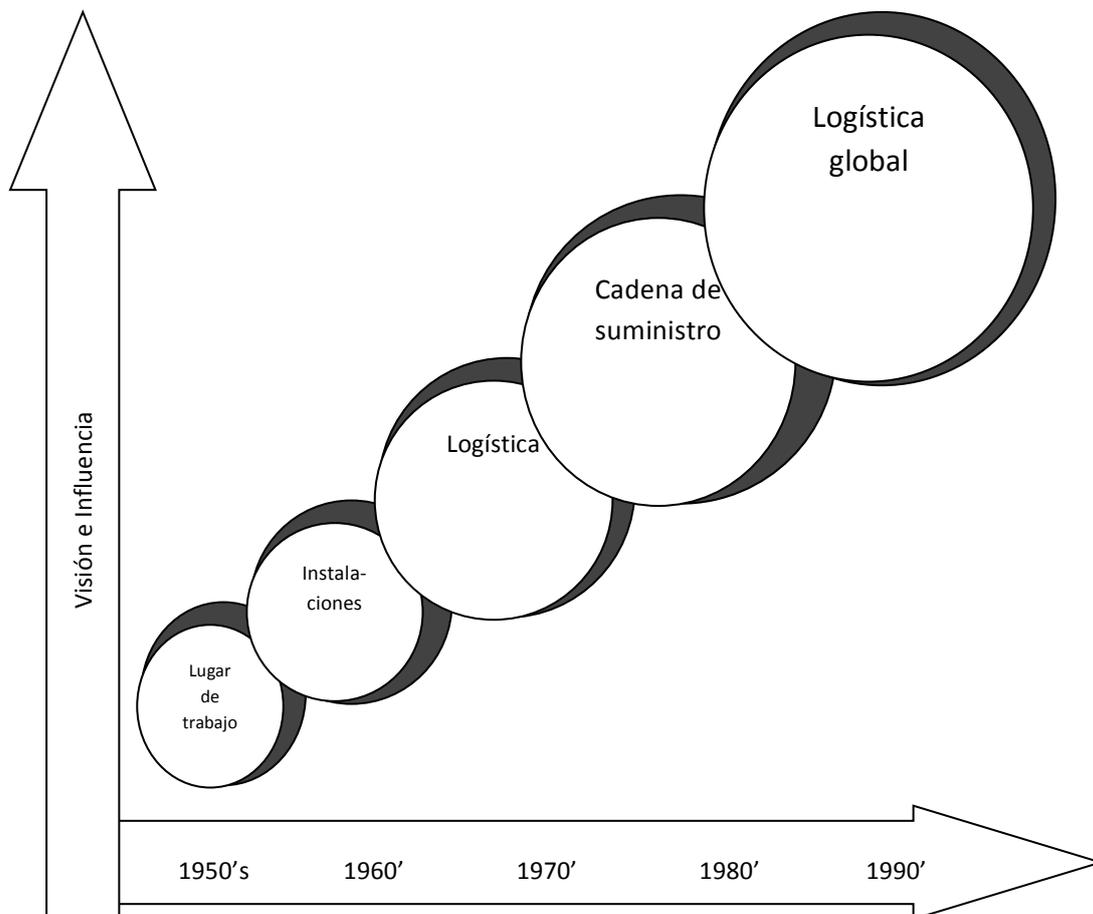
A fines de la década del 80 comenzó a desarrollarse el concepto de Gestión de la Cadena de Suministro (*Supply Chain Management: SCM*). Existen algunos profesionales que la consideran sólo como un nombre nuevo, una simple extensión del concepto de logística integral, o sea, una aplicación de las actividades logísticas más allá de las fronteras organizacionales, en dirección a los clientes y proveedores de la cadena de suministro.

La gestión de la cadena de suministros requiere la integración de los subsistemas, procesos y actividades relativas al flujo material, así como del informativo necesario para dirigir éste y el financiero, con el objetivo de lograr los niveles de satisfacción de los clientes finales o consumidores que garanticen la sostenibilidad de las organizaciones y del ecosistema (Sablón, Quintana, Hernández, Mederos, & Castellanos, 2009).

Paralelamente con los avances en la teoría de la administración y los sistemas de información, la logística ha

evolucionado en visión e influencia en el sector privado desde fines de 1940s. En los años '50s y '60s la milicia era la única organización usando el término logística. Se entendía como tal las acciones necesarias para el avituallamiento del ejército. No había un verdadero concepto de logística en la industria privada en ese tiempo.

En su lugar, la norma eran áreas departamentales incluyendo manejo de materiales, almacenamiento, maquinado, contabilidad, mercadotecnia, etc. La figura 5 muestra las cinco etapas del desarrollo de la logística: logística del lugar de trabajo, logística de las instalaciones, logística corporativa, logística de la cadena de suministro y logística global.



**Figura 5.** Evolución de la logística (Frazelle, 2002).

### **Logística del lugar de trabajo.**

La logística del lugar de trabajo (figura 6) es el flujo de material en una sola estación de trabajo. El objetivo de la logística del lugar de trabajo es encadenar los movimientos de un individuo trabajando en una máquina o a lo largo de una línea de ensamble. Los principios y la teoría de la logística del lugar de trabajo fueron desarrollados por los iniciadores de la ingeniería industrial trabajando en la Segunda Guerra Mundial y en las operaciones de fábrica en la Post-Guerra. Hoy un nombre común para la logística del lugar de trabajo es ergonomía.



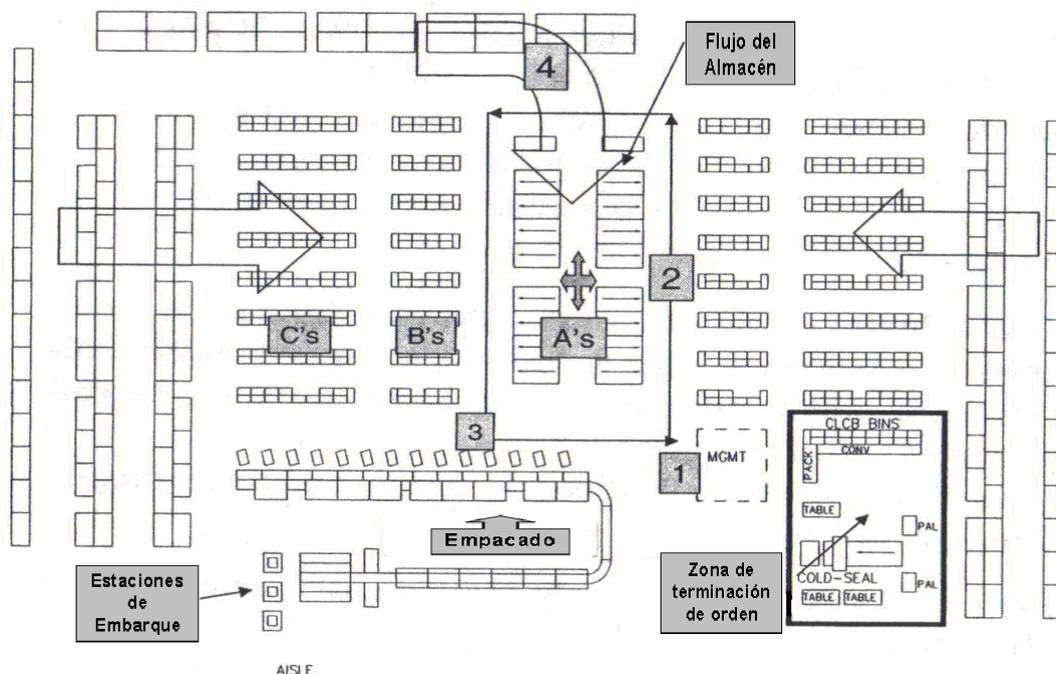
**Figura 6.** Logística del lugar de trabajo (Frazelle, 2002).

### **Logística de las instalaciones.**

La logística de las instalaciones (figura 7) es el flujo de material entre estaciones de trabajo dentro de las cuatro paredes de una instalación (esto es, inter-estación de trabajo e intra-instalación). La instalación puede ser una fábrica, una terminal, un almacén o un centro de distribución. La logística de las instalaciones ha sido referida más comúnmente como manejo de materiales.

Las raíces de la logística de las instalaciones y el manejo de materiales están en la producción en masa y las líneas de ensamble que alcanzaron su madurez en los años '50s y '60s. En esos tiempos, y aun a finales de los años '70s, muchas organizaciones mantuvieron departamentos de manejo de materiales. Hoy el término manejo de materiales ha caído en desuso debido a su asociación con actividades que no agregan valor.

En los años '60s, manejo de materiales, almacenamiento y tráfico se agrupaban juntas y se conocían como distribución física; abastecimiento, mercadotecnia y servicio al cliente se agrupaban juntas y se conocían como logística del negocio. Aún hoy en muchas instituciones académicas, la logística todavía se divide en estas líneas; en escuelas de negocios donde se contempla la logística, se considera como logística del negocio, y en las escuelas de ingeniería como distribución física.

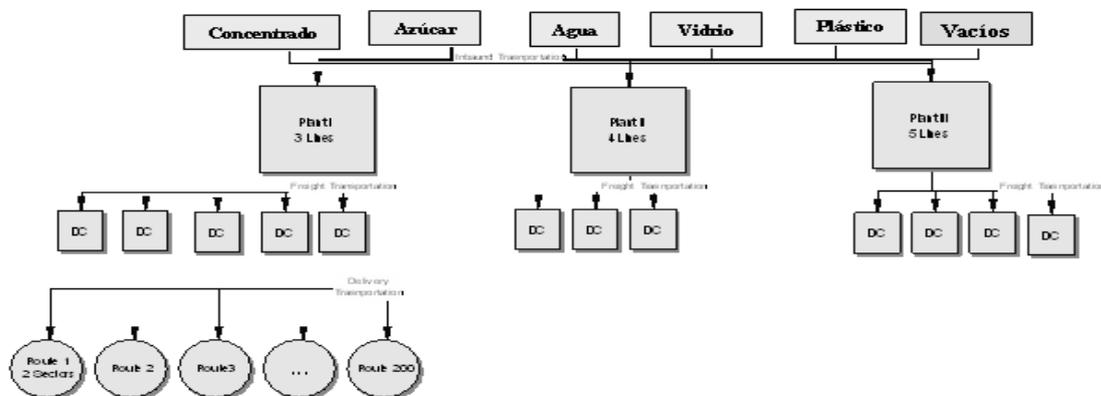


**Figura 7.** Logística de las instalaciones (Frazelle, 2002).

**Logística corporativa.**

A medida que avanzaron las estructuras y consecuentemente los sistemas de información, la habilidad para asimilar y sintetizar departamentos (manejo de materiales, almacenamiento, etc.) en funciones (distribución física y logística del negocio) en los años '70s se dio la primera aplicación de la verdadera logística dentro de una corporación. La logística corporativa se convirtió en un proceso con el objetivo común de desarrollar y mantener una política rentable de servicio al cliente manteniendo y reduciendo los costos totales de la logística.

La logística corporativa (figura 8) es el flujo de material e información entre las instalaciones y los procesos de una corporación (inter-estación de trabajo, inter-instalación e intra-corporación). Para un fabricante, las actividades de logística ocurren entre sus plantas y almacenes; para un mayorista, entre sus centros de distribución; y para un minorista, entre sus centros de distribución y tiendas al menudeo. La logística corporativa se asocia algunas veces con la frase distribución física que fue popular en los años '70s.

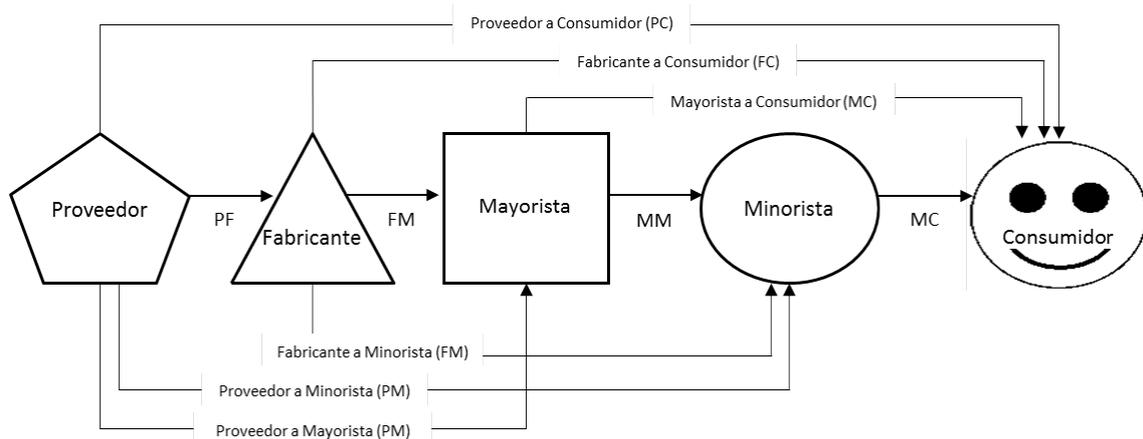


**Figura 8.** Flujos logísticos corporativos (Frazelle, 2002).

**Logística de la cadena de suministro.**

La logística de la cadena de suministro (figura 9) es el flujo de material, información y dinero entre corporaciones: inter-estación de trabajo, inter-instalación, inter-corporación e inter-cadena. Hay una gran confusión alrededor de los términos logística y administración de la cadena de suministro. Frazelle (2002) distingue las dos explicando que la cadena de suministro es la red de instalaciones (almacenes, fábricas, terminales, puertos, tiendas y hogares), vehículos (camiones, trenes, aviones y barcos), y *sistemas de información logística* (SIL) conectados por un proveedor del proveedor de la empresa y los clientes de sus clientes.

Logística es lo que sucede en la cadena de suministro. Las actividades logísticas (respuesta al cliente, administración de inventario, abastecimiento, transporte y almacenamiento) conectan y activan los objetos en la cadena de suministro. Tomando prestada del deporte una analogía, la logística es el juego jugado en la arena de la cadena de suministro.



**Figura 9.** Logística de la cadena de suministro (Frazelle, 2002).

Para el autor citado es desafortunado que el título compuesto 'administración de la cadena de suministro' haya sido tan rápida y comúnmente adoptado como una referencia de excelencia en logística. Primero, no es el suministro o la demanda lo que debe dictar el flujo de material, la información y el dinero en una red logística.

En realidad, hay algunos eslabones en la cadena y algunas circunstancias en las cuales el suministro debe dictar el flujo y algunas en las que la demanda debe dictar el flujo. Segundo, si se trazan líneas conectando todos los socios comerciales en una cadena de suministro típica, lo que se vería no parecería de ninguna forma como una cadena. Se vería algo que parecería más una compleja red de eslabones.

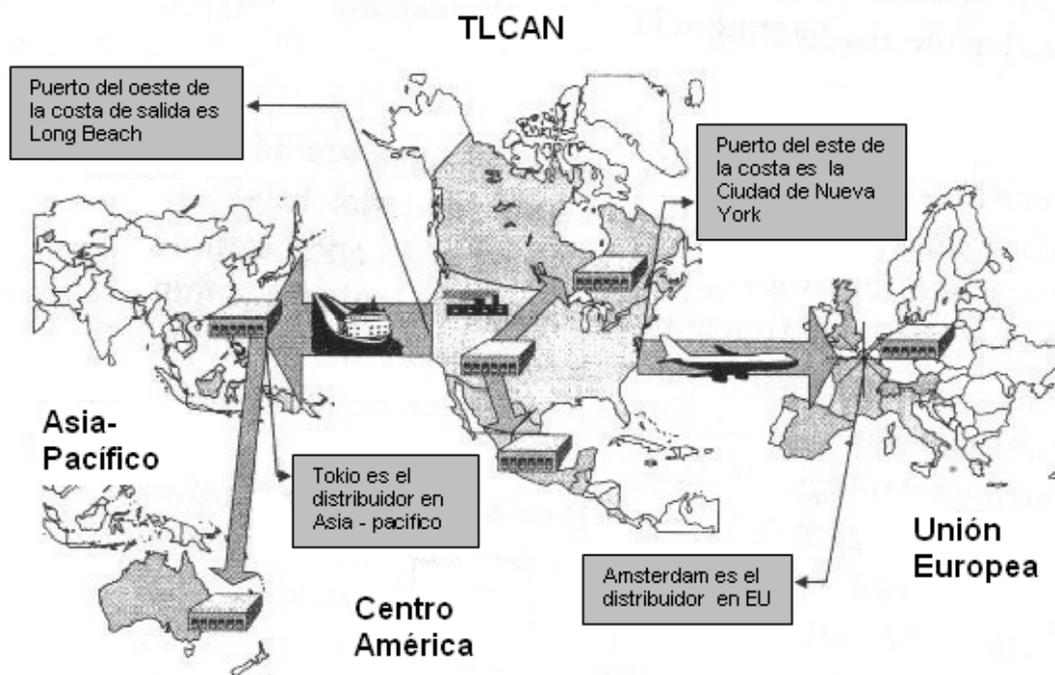
Una cadena estirada es una línea. El peligro en la elección del término *cadena* es que sobre-simplifica las complejidades de la administración logística y conduce a expectativas exageradas para que puedan ser alcanzadas por los sistemas de administración de la cadena de suministro. Finalmente, el término *administración* sugiere que una sola parte en la cadena puede verdaderamente administrar y dictar las operaciones de la cadena de suministro.

Considérese la cadena de suministro de la industria de la computación con jugadores como HP, Microsoft, Intel, UPS, FEDEX, Sun, Ingram-Micro, Compaq, CompUSA, etc. No hay uno solo de estos participantes que pueda o deba manejar completamente la cadena de suministro de la industria de la computación.

### Logística global.

La logística global (figura 10) es el flujo de material, información y dinero entre países. La logística global conecta a los proveedores de los proveedores con los clientes de los clientes internacionalmente. El flujo de la logística global se ha incrementado dramáticamente durante los últimos años debido a la globalización en la economía mundial, al creciente uso de bloques comerciales y al acceso global a los sitios de la WEB para comprar y vender mercancía.

La logística global es mucho más compleja que la logística doméstica, debido a la multiplicidad de operaciones entrega-recepción, jugadores, lenguajes, documentos, monedas, zonas horarias y culturas que son inherentes a los negocios internacionales.



**Figura 10.** Flujos de la logística global (Frazelle & Frazelle, 2002).

### **Logística de próxima generación.**

Hay muchas teorías en cuanto a la siguiente fase del desarrollo de la logística. Muchos profesionales de la logística creen que la *logística colaborativa*, modelos logísticos construidos con optimización continua y tiempo real y comunicación entre todos los socios de la cadena de suministro, será la siguiente etapa de evolución.

Otros grupos en la comunidad logística creen que la siguiente fase de evolución será la *logística virtual* o *logística de cuarta parte*, donde todas las actividades logísticas y su administración serán subcontratadas a proveedores de logística de tercera parte quienes estarían por turno administrados por un *master* o proveedor de *logística de cuarta parte* actuando más bien como un contratista general.

Según Frazelle, la única cosa que se puede predecir con confianza acerca del futuro de la logística es que continuará jugando un papel protagonista en el éxito o fracaso de la mayoría de las empresas, y que continuará expandiéndose en visión e influencia a medida que las teorías administrativas y los sistemas de información continúen avanzando. También predice con confianza que cada etapa del desarrollo logístico es y será un prerrequisito para el éxito de las otras etapas.

Como pudimos ver en la figura 5, la cadena de suministro nació como resultado de la evolución de la logística, en la cual se centrará la atención en los siguientes puntos.

## 2.2 La logística y sus actividades

Hoy día el tema de la logística es un asunto tan importante que las empresas crean áreas específicas para su tratamiento, se ha desarrollado a través del tiempo y es en la actualidad un aspecto básico en la constante lucha de las empresas por ser 'de primer mundo'.

Anteriormente la logística era solamente tener el producto justo, en el sitio justo, en el tiempo oportuno, al menor costo posible, actualmente estas actividades aparentemente sencillas han sido redefinidas y ahora son todo un proceso.

La logística tiene muchas funciones, una de ellas es hacerse cargo de la distribución eficiente de los productos de una determinada empresa con un menor costo y un excelente servicio al cliente.

Por tanto la logística busca gerenciar estratégicamente la adquisición, movimiento y almacenamiento de productos y el control de inventarios, así como todo el flujo de información asociado. A través de ello la organización y su canal de distribución se encauzan de modo tal que la rentabilidad presente y futura de la empresa es maximizada en términos de costos y efectividad.

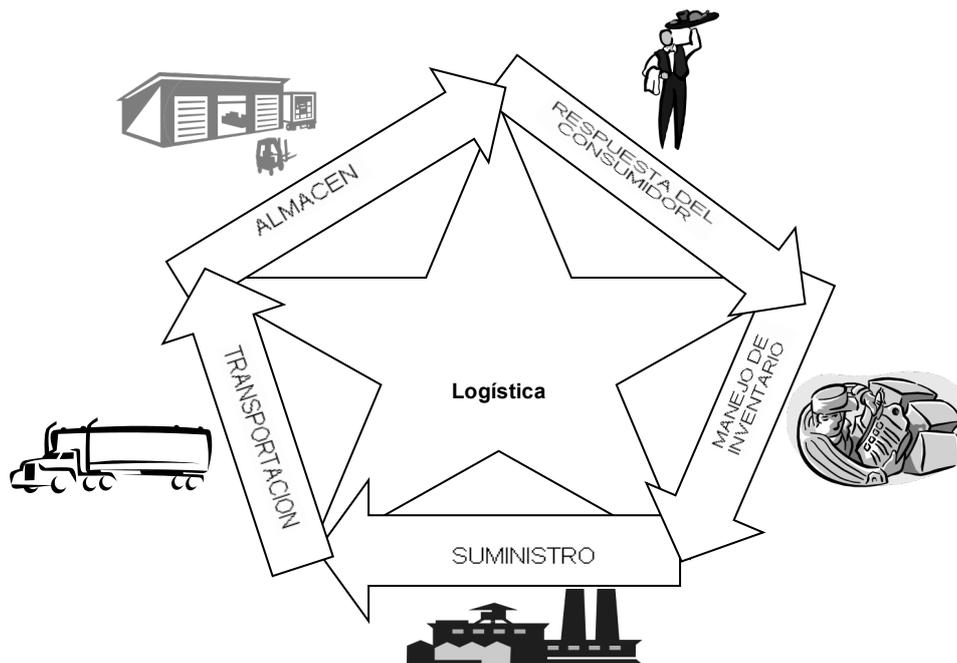
La logística determina y coordina en forma óptima el producto correcto, el cliente correcto, el lugar correcto y el tiempo correcto. Si asumimos que el rol del mercadeo es estimular la demanda, el rol de la logística será precisamente satisfacerla.

Solamente a través de un detallado análisis de la demanda en términos de nivel, localización y tiempo, es posible determinar el punto de partida para el logro del resultado final de la actividad

logística, atender dicha demanda en términos de costos y efectividad.

La logística no es, por tanto una actividad funcional, sino un modelo, un marco referencial; no es una función operacional, sino un mecanismo de planificación; es una manera de pensar que permitirá incluso reducir la incertidumbre en un futuro desconocido (Rivera, 2004).

La definición de logística incluye cinco actividades interdependientes: respuesta al cliente, planeación y administración de inventario, suministro, transportación y almacenamiento. Cada actividad y su objetivo se describen brevemente en la figura 11 y en detalle a continuación.



**Figura 11.** Actividades logísticas interdependientes (Frazelle, 2002).

### **Respuesta al cliente.**

La respuesta al cliente relaciona externamente la logística al cliente base e internamente a ventas y mercadotecnia. La respuesta

al cliente se optimiza cuando se identifica y ejecuta la política de servicio al cliente que produce el menor costo de ventas perdidas, acarreo de inventarios y distribución.

La logística de respuesta al cliente incluye las actividades de

- ✓ Desarrollo y mantenimiento de una política de servicio al cliente
- ✓ Monitoreo de satisfacción del cliente
- ✓ Ingreso de orden
- ✓ Procesamiento de orden
- ✓ Facturación

### **Planeación y administración de inventario.**

El objetivo de la planeación y administración de inventario es determinar y mantener el nivel de inventario más bajo posible que satisfaga los requerimientos de servicio al cliente, estipulados en la política respectiva. La logística de planeación y administración de inventario incluye:

- ✓ Pronósticos
- ✓ Ingeniería de cantidad de orden
- ✓ Optimización del nivel de servicio
- ✓ Planeación de reemplazos
- ✓ Despliegue de inventario

### **Suministro.**

Suministro es el proceso de construcción del inventario (a través de manufactura y/o procuración) para los objetivos establecidos en la planeación del inventario. El objetivo de la administración del suministro es minimizar el costo total de adquisición logrando la disponibilidad, tiempo de respuesta y requerimientos de calidad estipulados en la política de servicio al cliente y el plan maestro de inventario.

La logística de suministro incluye:

- ✓ Desarrollo y mantenimiento de una política de servicio del proveedor
- ✓ Abastecimiento
- ✓ Integración de proveedores
- ✓ Procesamiento de órdenes de compra
- ✓ Compras y pagos

### **Transportación.**

La transportación relaciona físicamente las fuentes de suministro elegidas para el abastecimiento con los clientes a quienes se ha decidido servir. El objetivo de la transportación es relacionar todos los puntos de recolección y entrega dentro de los requerimientos de tiempo de respuesta de la política de servicio al cliente y las limitaciones de la infraestructura de transporte al menor costo posible.

La logística de transportación incluye:

- ✓ Diseño y optimización de redes
- ✓ Administración de embarques
- ✓ Administración de flotillas y contenedores
- ✓ Administración del transporte
- ✓ Administración de fletes

### **Almacenamiento.**

El almacenamiento se presenta como la última de las actividades logísticas debido a que una buena planeación en las cuatro anteriores puede eliminar su necesidad o puede sugerir que se subcontrate. Además, un buen plan de almacenamiento incorpora las necesidades de todas las otras actividades logísticas. Bueno o malo, el almacenamiento retrata finalmente la eficiencia o ineficiencia de toda la cadena de suministro.

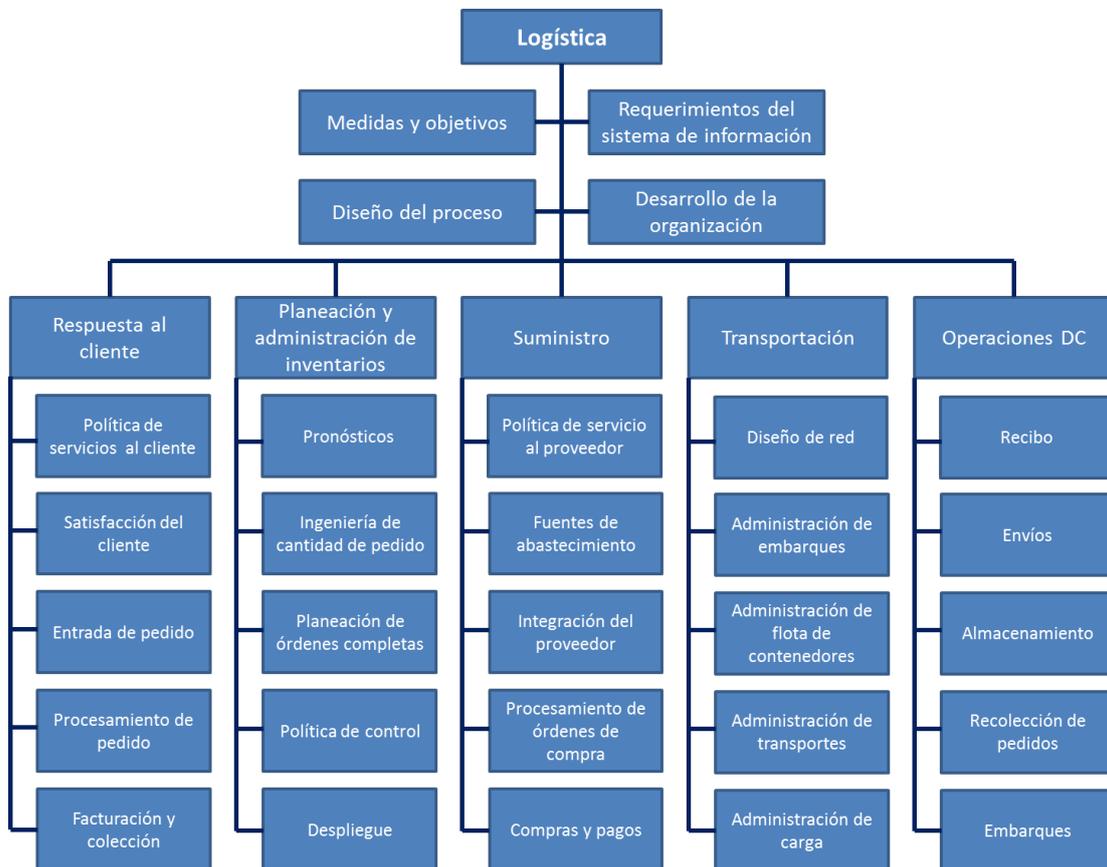
El objetivo del almacenamiento es minimizar el costo de mano de obra, espacio y equipo en el almacén logrando los requerimientos

de tiempo de ciclo y exactitud de los embarques de la política de servicio al cliente y los requerimientos de capacidad de almacenamiento del plan de inventarios.

La logística de almacenamiento incluye:

- ✓ Recibo
- ✓ Envío
- ✓ Almacenamiento
- ✓ Orden de acarreo
- ✓ Embarque

La figura 12 resume la definición de logística y sus actividades relacionadas.



**Figura 12.** Estructura de las actividades de logística (Frazelle, 2002).

Otros factores que intervienen en la evolución de la logística son:

- Aumento en líneas de producción.
- La eficiencia en producción, alcanzar niveles altos.
- La cadena de distribución quiere mantener cada vez menos inventarios.
- Desarrollo de sistemas de información.
- Estrategias de JIT (Justo a Tiempo).

Todo esto en conjunto traerá los siguientes beneficios:

- Incrementar la competitividad y mejorar la rentabilidad de las empresas para acometer el reto de la globalización.
- Optimizar la gerencia y la gestión logística comercial nacional e internacional.
- Coordinar óptimamente todos los factores que influyen en la decisión de compra: calidad, confiabilidad, precio, empaque, distribución, protección, servicio.
- Ampliar la visión Gerencial para convertir a la logística en un modelo, un marco, un mecanismo de planificación de las actividades internas y externas de la empresa.

La definición tradicional de logística afirma que el producto adquiere su valor cuando el cliente lo recibe en el tiempo y en la forma adecuada, al menor costo posible (Angulo Rivera, 2004).

### **2.2.1 Logística Inversa.**

Varios de los conceptos de esta sección están basados en los expuestos por Angulo Rivera (2004).

## **La logística inversa**

Para definir logística inversa es preciso recordar el significado de logística, ya que prácticamente es lo mismo, solo que de forma inversa.

- **Logística:** proceso de proyectar, implementar y controlar un flujo de materia prima, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo de una forma eficiente y lo más económica posible con el propósito de cumplir con los requerimientos del cliente final.
- **Logística inversa:** es el proceso de proyectar, implementar y controlar un flujo de materia prima, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen de una forma eficiente y lo más económica posible con el propósito de recuperar su valor ó el de la propia devolución.
- En EEUU la logística inversa se ha convertido en una importante herramienta competitiva, estableciéndose una política de devoluciones totalmente liberal, llegando en algunos casos a niveles extremos. Allí el incremento de devoluciones ha pasado de 40 billones de dólares en el año 1992 hasta alcanzar la vertiginosa cantidad de 65 billones hoy día.

### **¿Por qué logística inversa?**

La logística inversa gestiona el retorno de las mercancías en la cadena de suministro, de la forma más efectiva y económica posible.

La logística inversa se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos, así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales. Incluso se adelanta al fin de vida del producto, con objeto de darle salida en mercados con mayor rotación.

Directivas comunitarias de la Unión Europea, además, obligan o van a obligar próximamente a la recuperación o reciclado de muchos productos - bienes de consumo, envases y embalajes, componentes de automoción, material eléctrico y electrónico-, lo que va a implicar en los próximos años una importante modificación de muchos procesos productivos y, además, una oportunidad como nuevo mercado para muchos operadores de transporte, almacenaje y distribución.

La consecuencia de todo lo anterior es clara: en los próximos años la logística inversa va a suponer una importante revolución en el mundo empresarial y, muy probablemente, se convertirá en uno de los negocios con mayor crecimiento en el inicio del tercer milenio.

Una actividad con un enorme potencial de crecimiento que ha sido definida como la última frontera para la reducción de costes en las empresas, además de convertirse en una importante y novedosa fuente de oportunidades.

Según Rommert Dekker (2004), es necesario que los socios y fabricantes que participen dentro de un proyecto se vean involucrados en la organización para descubrir formas de reducir costos a la hora, por ejemplo, de devolver productos. En su opinión la logística inversa es un flujo de material hacia atrás en la cadena de suministro."En los EE.UU., al contrario que en Europa, no existe

una devolución de los productos al final de su vida. En EE.UU, la gente los devuelve porque no les funcionan o no les gustan cuando los compran" manifestó.

El líder de REVLOG, indicó que el interés de las compañías es el flujo inverso del producto y no el reciclaje. "En estudios que hemos realizado hemos observado que las compañías que hacen su logística de forma externa tendrán costes más bajos que los que la realizan de manera interna" comentó.

### **La logística inversa no es un capricho.**

Existen por lo menos tres vectores para su impulso:

- **Consideraciones de costo-beneficio:** productos mejores con costo de producción más bajo, recuperación del valor de envases, empaques, embalajes y unidades de manejo reciclables.
- **Requerimientos legales:** derivados de la protección a la salud y del ambiente, de consideraciones por costos de procesamiento de residuos, etc.
- **Responsabilidad social:** generalmente impulsado por organizaciones no gubernamentales y asociaciones de consumidores que, apoyados en su poder de compra, buscan productos más seguros y ambientalmente amigables; obviamente las firmas nunca pierden dinero, detrás hay un posicionamiento mercadotécnico en un segmento "Premium" orgulloso de consumir de manera "correcta".

### **Causas que generan la necesidad de una logística inversa**

- Mercancía en estado defectuoso
- Retorno de exceso de inventario

- Devoluciones de clientes
- Productos obsoletos
- Inventarios estacionales
- Conservación del medio ambiental

### ¿Hasta dónde llega la logística inversa?

- Clientes
- Hipermercados
- *Cash and carriers* (El dinero en efectivo y portadores)
- Supermercados
- Cliente Final

### Procesos en logística inversa.

Los procesos en logística inversa se enfocan a cinco objetivos claves: procuración de compras, reducción de insumos vírgenes; reciclado; sustitución de materiales y gestión de residuos.

En cada uno de los procesos de la logística empresarial se pueden identificar los cinco enfoques señalados:

- **Procuración y compras:** Implica la procuración, desarrollo de proveedores y la adquisición de materias primas, componentes, materiales para envase, empaque, embalaje y unidades de manejo que sean "amigables con el ambiente".
- **Reducción de insumos vírgenes:** Implica: a) actividades de ingeniería de producto, y b) re-entrenamiento de los recursos humanos, con el propósito de valorar actividades de reutilización de materiales sobrantes, preferir materiales de origen reciclado, escoger contenedores, embalajes, unidades

de manejo, empaques y envases reutilizables y reciclables, impulsar la cultura del "retorno".

- **Reciclado:** Es necesario desarrollar políticas de reciclado respetando el desempeño o estándares del producto: utilizar materiales de origen reciclado, y reciclables; explorar innovaciones tecnológicas que permiten utilizar materiales reciclados; financiar estudios para reducir el uso de materias primas vírgenes.
- **Sustitución de materiales:** El incremento de la tasa de innovación en procesos de reciclado debe impulsar la sustitución de materiales, en particular de los más pesados por otros más ligeros con igual o superior desempeño (como es el caso en la industria automotriz donde los plásticos están sustituyendo masivamente partes de metal y vidrio en los automóviles, así como el aluminio o los materiales "compuestos" en los nuevos chasis de los camiones que disminuyen la tara facilitando un aumento de la unidad de carga para igual peso por eje.
- **Gestión de residuos:** Las políticas de procuración de materiales deben evaluar la tasa de residuos en la utilización de materiales; el manejo de residuos es un costo no despreciable; también puede ser necesario tener políticas de aceptación de muestras, si las exigencias de gestión de los residuos de éstas, o simplemente su disposición por rechazo, es costosa.

La logística inversa es, sin duda, una filosofía que cualquier empresa debe agregar a su entorno, debido a todos los factores mencionados y ante la globalización que se está

dando, es importante tener un planteamiento estratégico de logística inversa.

La logística normal más la logística inversa dan origen, finalmente, a la gestión integral del ciclo de vida del producto (*Product Lifecycle Management*).

### **Actividades de la Logística Inversa**

- Retirada de mercancía
- Clasificación de mercadería
- Reacondicionamiento de productos
- Devolución a orígenes
- Destrucción
- Procesos administrativos
- Recuperación, reciclaje de envases y embalajes y residuos peligrosos

### **Elementos de dirección en la logística inversa**

Se identificaron 10 elementos clave en pro de una adecuada dirección en logística inversa:

- **Filtrado de entrada:** Se trata de controlar la mercancía defectuosa o que no cumpliera con los requisitos de devolución.
- **Ciclos de tiempo.** Las devoluciones son siempre procesos excepcionales, por lo que es muy difícil reducir los ciclos de tiempo relativos a las decisiones en cuanto a la aceptación de un pedido devuelto. Se trata de definir un buen mecanismo de toma de decisiones, es decir, qué hacer con cada posible devolución (reventa, reparación, eliminación).

También aquí entraría la decisión de cómo recompensar al personal de la empresa que consiga acortar al máximo este ciclo de tiempo.

- **Sistemas de información de la logística inversa.** No existe un software diseñado especialmente para este propósito, así que la elección lógica será, o bien el desarrollo de un sistema a medida, o la implementación y modificación de uno que ya se posea (opción más económica). Este sistema deberá ser lo suficientemente flexible como para manejar la enorme variedad de casos distintos que se puedan dar en las devoluciones, y lo suficientemente complejo como para funcionar bien a través de los posiblemente numerosos departamentos de la empresa. Un software de logística inversa exitoso deberá reunir información significativa que de hecho pueda ayudar en el seguimiento, tanto de las propias devoluciones como de los costes que impliquen las mismas, y crear una base de datos con información relativa a las razones de cada devolución, entre las que se encuentran:
  - Reparación / Servicio
  - Reparación en factoría: Se devuelve al proveedor para su reparación.
  - Mantenimiento.
  - Error del vendedor al enviar.
  - Error del cliente al pedir.
  - Error de entrada. Error en el sistema de proceso de pedidos.
  - Error de envío. Se ha enviado material equivocado.
  - Envío incompleto.
  - Cantidad equivocada.

- Envío duplicado.
- Pedido duplicado por parte del cliente.
- No pedido por el cliente.
- Incompleto. Falta un componente o parte.
- Por defectos o dañado
- Dañado.
- No funciona.
- Defectuoso. No funciona bien.
- Caducado.
- Dañado durante el envío. Se reclamará a la compañía de transportes.
- Otros.

# **Capítulo 3. Campos de aplicación**

## **3.1 Casos exitosos de la administración de la cadena de suministro**

### **3.1.1 Caso Wal-Mart**

Esta sección está basada en la investigación reportada por (Chopra & Meindl, 2008)

Wal-Mart ha sido el líder en el diseño, la planeación y la operación de una cadena de suministro dirigida al éxito. Desde sus inicios, la compañía ha invertido fuertemente en infraestructura de transporte e información para facilitar el flujo eficaz de bienes e información.

Wal-Mart diseñó su cadena de suministro con grupos de tiendas alrededor de centros de distribución, con el objeto de facilitar el reabastecimiento frecuente de sus tiendas de manera rentable. Esto permite a las tiendas igualar la oferta y la demanda con mayor eficacia que la competencia.

Wal-Mart ha sido el líder en compartir la información con los proveedores y en colaborar con ellos para disminuir los costos y mejorar la disponibilidad de los productos. Los resultados son impresionantes. En su informe anual de 2004, la compañía declaró un ingreso neto de más de 9 mil millones de dólares por ventas de

cerca de 250 mil millones de dólares. Estos resultados son espectaculares para una compañía que en 1980 alcanzaba ventas anuales de sólo mil millones de dólares. El incremento en ventas representa una tasa de crecimiento anual de 26%.

### **3.1.2 Caso Dell**

Los datos para esta subsección provienen de Chopra y Meindl (2008). Los autores reportan como Dell se ha convertido, en un periodo relativamente breve en el fabricante más grande de computadoras personales. En 2004 tuvo un ingreso neto de más de 2.6 mil millones de dólares sobre ventas de un poco más 41 mil millones de dólares. La compañía ha atribuido una parte significativa de su éxito a la manera en que maneja los flujos (productos, información y fondos), dentro de su cadena de suministro.

Dell elimina a los distribuidores y minoristas y vende directamente a sus clientes. Un estrecho contacto con los clientes y un entendimiento de las necesidades de éstos le permiten formular mejores pronósticos. Para mejorar aún más la correspondencia entre la oferta y la demanda, Dell hace un esfuerzo activo para guiar a sus clientes en tiempo real, por teléfono o vía Internet, en la configuración de la PC que puede construirse con los componentes disponibles.

Por el lado de las operaciones, Dell centraliza la fabricación y los inventarios en unas pocas localidades y pospone el ensamblaje final hasta que llega el pedido. Como resultado, es capaz de ofrecer una variedad de configuraciones de PC y, al mismo tiempo, mantiene niveles muy bajos de inventario.

En 2004, Dell tenía inventarios suficientes para cinco días; en contraste, la competencia, que vende a través de minoristas, mantenía inventarios para varias semanas. Si Intel lanza un nuevo chip, el bajo nivel de inventario le permite a Dell entrar al mercado con una PC que contenga ese chip más rápido que la competencia.

Si los precios caen de manera imprevista, como por lo general sucede, Dell tiene menos inventario que pierde valor que sus competidores. Para algunos productos, como los monitores fabricados por Sony, Dell no tiene inventario. La compañía de transporte simplemente recoge el número apropiado de computadoras de la planta de Dell en Austin, Texas, y monitores de la fábrica de Sony en México, empaca los equipos de conformidad con el pedido del cliente y los entrega directamente a los consumidores finales. Este procedimiento le permite ahorrar el tiempo y el dinero asociados con el manejo extra de los monitores.

El éxito de la cadena de suministro de Dell se facilita por un sistema altamente desarrollado de intercambio de información. Dell proporciona datos en tiempo real a sus proveedores acerca del estado que guarda actualmente la demanda. Los proveedores pueden tener acceso a los niveles de inventario de sus componentes que hay en las fábricas, así como a las necesidades de producción diarias.

Dell ha creado páginas Web personalizadas para sus principales proveedores en las que estos pueden consultar los pronósticos de la demanda y otra información relacionada con los clientes. De este modo, los proveedores pueden darse una mejor idea de la demanda de los clientes y ajustar sus programas de producción para que coincidan con el de Dell.

Los bajos niveles de inventario de Dell también ayudan a asegurar que no se introduzcan defectos en una gran cantidad de productos. Cuando se lanza un nuevo producto, los ingenieros del proveedor se instalan en la planta misma. Si un cliente llama con un problema, la producción se detiene y la falla se arregla en tiempo real. Como no hay producto terminado en inventario, la cantidad de mercancía defectuosa producida se minimiza.

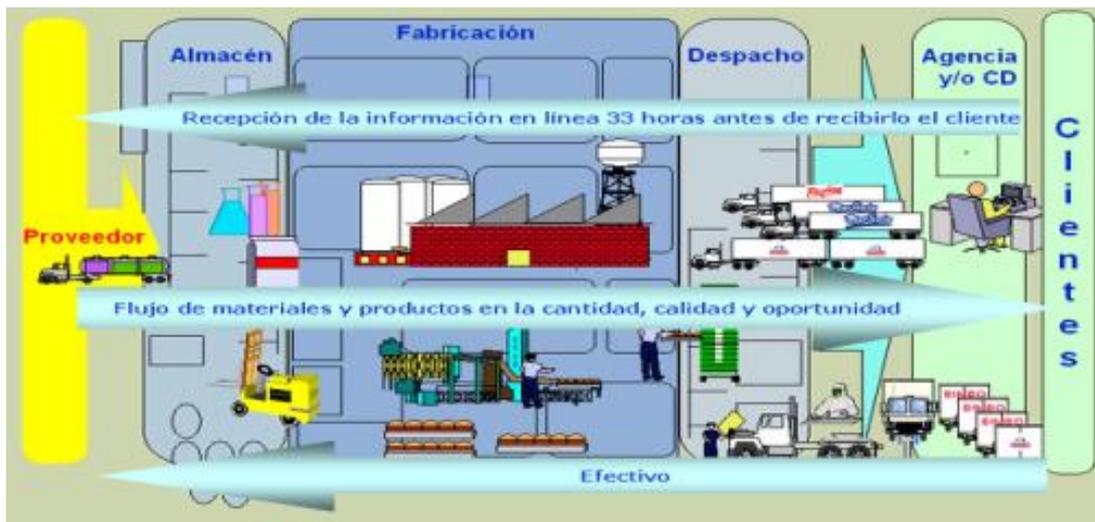
Dell también administra sus flujos de efectivo en forma muy eficaz, gracias a que administra los inventarios, las cuentas por cobrar y las cuentas por pagar de manera rigurosa, en 2004 manejó un ciclo negativo de conversión de efectivo de 36 días. En otras palabras, ¡Dell manejó su negocio con el dinero de otras personas!

Como es evidente, el diseño de la cadena de suministro de Dell y su administración de los flujos de productos, información y efectivo desempeñan una función esencial en el éxito de la compañía. Sin embargo, en el mercado cambiante, el diseño de la cadena de suministro de la compañía le presenta nuevos retos. Si bien tiene una cadena que resulta muy apropiada para proporcionar un alto grado de personalización a bajo costo, no está claro si la personalización del hardware seguirá siendo un factor importante en el mercado de las PC y otros productos que vende Dell. En el futuro, probablemente tendrá que repensar el diseño de su cadena de suministro para mantener el éxito.

### **3.1.3 Caso Bimbo**

Los datos para esta subsección provienen de Trujillo Ortiz (2006). La autora reporta la ventaja competitiva que la logística aporta al Grupo Bimbo, fabricante y distribuidor de pan en bolsa.

La logística del grupo Bimbo se muestra en la figura 13.



**Figura 13.** Logística empresa Bimbo.

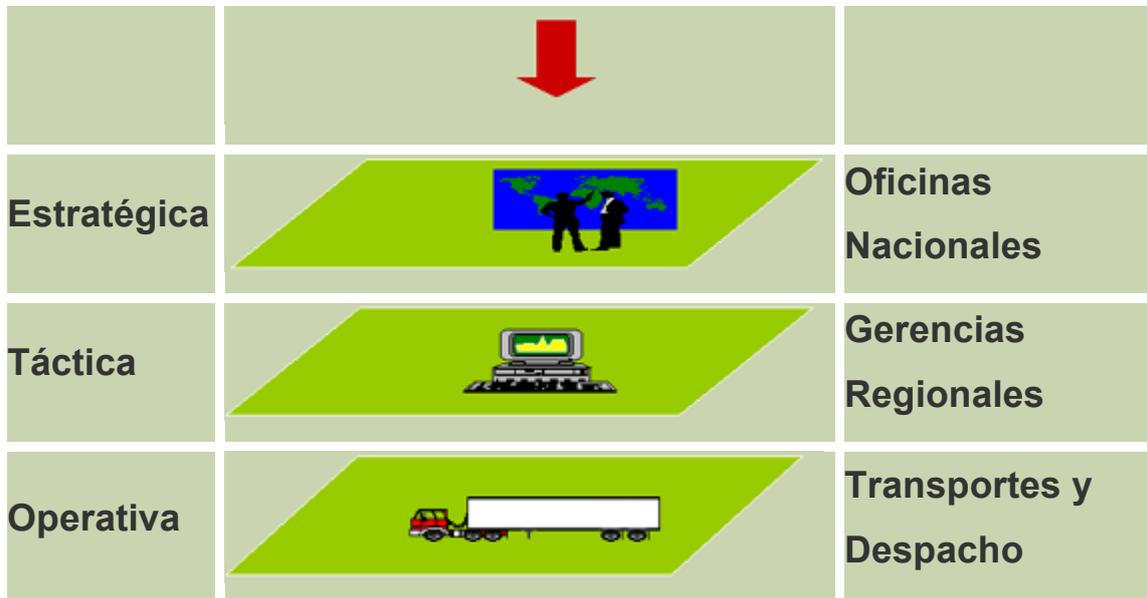
Grupo Bimbo tiene uno de los sistemas de distribución más grandes en América.



Kilómetros recorridos diariamente = 26 vueltas a la Tierra

### Cadena de suministro

Niveles de administración en donde optimizan su cadena de suministro, estos se ilustran en la figura 14.



**Figura 14.** Niveles de administración de la empresa Bimbo.

#### **Bimbo optimiza la red de Logística en:**

- Plantas Productivas
- Líneas de Producción
- Centros de Distribución
- Equipo de Transporte
- Puntos de Venta

#### **Bimbo busca la consolidación de su Logística por:**

- Por planta
- Por región
- Por país
- Operativa (transportes y despachos)

**Cuidando los siguientes aspectos:**

- Recepción y distribución del pedido de ventas
- Planear y coordinar la fabricación
- Programación de la transportación
- Administración del personal
- Seguridad vial
- Seguimiento a los indicadores de la operación

**Bimbo tiene el enfoque de logística dirigido a:**

- Incrementar el uso del doble articulado
- Continuar con la consolidación de transportación *inbound* y *outbound*
- Optimizar red logística primaria y secundaria (plantas, líneas, camiones, etc.)
- A través de software de optimización y coordinación con operaciones
- Incrementar la tercerización en transportes
- Atención especializada a los diferentes canales de venta
- Mejora de productividad: rendimiento, modernización de flotilla, sistemas de atención a canales

**Aspectos que generan valor agregado a su logística**

- Mejor nivel de servicio
- Menor número de faltantes
- Reducción en los costos logísticos, de administración y operación.
- Reducción de Inventarios
- Menores ciclos de recuperación

- Diferir inversiones
- Desinversión en equipos, plantas, agencias, etc.

La efectividad en la Logística de BIMBO depende en gran medida de elementos externos que la apoyen para lograr su éxito:

- Una Infraestructura moderna y acorde a las necesidades del país.
- Leyes, reglamentos y normas que apoyen la productividad
- Autoridades que promuevan la igualdad en oportunidades tanto en transporte privado como público.
- Asociaciones fuertes que representen los intereses del sector.

## **3.2 Casos de fracaso de la administración de la cadena de suministro**

### **3.2.1 Caso Webvan**

El caso Webvan está reportado por Chopra y Meindl (2008). Webvan diseñó una cadena de suministro con grandes almacenes en varias ciudades grandes en Estados Unidos, desde los cuales se enviaban los comestibles a las casas de los clientes. Este tipo de cadena de suministro no pudo competir con las tradicionales de los supermercados en términos de costo, las cuales llevan el producto a un supermercado cercano al consumidor empleando camiones llenos, lo que implica costos de transporte muy bajos. Mueven su inventario con relativa rapidez y dejan que el cliente lleve a cabo la mayor parte de la actividad de surtido en la tienda.

En contraste, Webvan movía marginalmente más rápido su inventario que los supermercados, pero incurría en costos de transportación más altos por entrega a domicilio y en costos de mano de obra para surtir las órdenes del cliente. El resultado fue una compañía que quebró en 2001 a menos de dos años de una oferta pública inicial muy exitosa.

### **3.2.2 Caso Quaker Oats**

El caso Quaker Oats es reportado por Chopra y Meindl (2008). Quaker Oats, con su adquisición de Snapple, constituye otro ejemplo de cómo las fallas en el diseño y la administración de los flujos de la cadena de suministro llevaron al fracaso financiero.

En diciembre de 1994, Quaker Oats compró Snapple, productos de bebidas naturales embotelladas, como té, a un costo de 1,700 millones de dólares. Gatorade, la marca de mayor venta en el segmento de bebidas deportivas, fue la bebida más exitosa de Quaker Oats. Era muy fuerte en el sur y en el suroeste de Estados Unidos, mientras que Snapple lo era en el norte y en la costa oeste. Quaker Oats anunció que la mayor motivación de la fusión fue la posible sinergia entre los dos sistemas de distribución de Snapple y Gatorade; sin embargo, no fue capaz de aprovecharla.

Los problemas provinieron de causas como instalaciones de fabricación distintas y diferentes tipos de clientes. Gatorade era fabricado en plantas propiedad de Quaker Oats, mientras que Snapple era producido bajo contrato en plantas externas.

Gatorade se vendía en cantidades significativas a través de supermercados y tiendas de comestibles, mientras que Snapple se

vendía principalmente en restaurantes y tiendas minoristas independientes.

En los dos años posteriores a la adquisición de Snapple, Quaker Oats fue incapaz de generar mucha sinergia entre los dos sistemas de distribución en sus intentos para fusionarlos. Después de 28 meses, Quaker Oats vendió Snapple a Triarc Companies en cerca de 300 millones de dólares, alrededor de 20% del precio de compra. La falta de habilidad para lograr sinergia entre las dos cadenas de suministro fue una razón importante del fracaso de Snapple en Quaker Oats.

# Bibliografía y Referencias

- Angulo Rivera, J. C. (2004). *Logística*.  
<http://www.monografias.com/trabajos15/logistica/logistica.shtm>  
l.
- Ballou, R. H. (2007). *Logística, administración de la cadena de suministros*. Pearson-Prentice Hall.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2004).  
*Administración y logística de la cadena de suministros*. Mc Graw Hill.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación.
- Christopher, M. (2000). *Logística, aspectos estratégicos*. Limusa Noriega Editores.
- Dekker, R., Fleishmann, M., Inderfurth, K., & Wassenhove, L. N. (2004). *Reverse logistics, quantitative models for closed-loop supply chains*. Springer Verlag.
- Donald J. Bowersox, D. J. (2000). *Administración y logística de la cadena de suministros*.
- Frazelle, E. (2002). *Supply Chain Strategy*. Logistics Management Library - Mc Graw Hill.
- Gaither, N., & Frazier, G. (2000). *Administración de producción y operaciones*. Thomson.
- Garza Pérez, X. A. (2007). *SCM: ¿Garantía de éxito en las empresas?* <http://www.monografias.com/trabajos14/exito-empresa/exito-empresa.shtml>.
- Lambert, D. M., Stock, J. R., & Ellram, L. M. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*. Boston MA: McGraw-Hill.

- Real Academia de la Lengua. (2001). *Diccionario de la Real Academia de la Lengua*. Madrid, España: Espasa Calpe.
- Rivera, J. C. (2004). *Logística*.
- Rodes, R. S. (2005). *La cadena de suministro*.  
<http://www.monografias.com/trabajos31/cadena-suministros/cadena-suministros.shtml?monosearch>.
- Sablón Cosío, N., Quintana Tápanes, L., Hernández Junco, V., Mederos Torres, R., & Castellanos Arias, J. A. (2009). *Canales de distribución y administración logística*.  
<http://www.gestiópolis.com/marketing/cadena-de-suministro-para-la-gestion-logistica.htm>.
- Secretaría de Economía. (2008). *Agenda de Competitividad en Logística 2008-2012*. México, D.F.: <http://www.elogistica.economia.gob.mx/file/LOGISTICA0812.pdf>.
- Trujillo Ortiz, G. V. (2006). *Logística Global, Una estrategia corporativa*.  
<http://www.gestiópolis.com/recursos4/docs/mkt/logisticaglobal.htm>.