



# **Cadena de Suministro (SCM)**

Ramón Martín-Andino  
Operaciones y Logística  
MBA- Edición 2006

**ÍNDICE:**

<b>3. 1 INTRODUCCIÓN</b>	5
<b>3.2 PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN</b>	7
<b>3.2.1. Los flujos en la cadena de suministros</b>	7
<b>3.2.2. La visibilidad</b>	13
<b>3.2.3. La Rapidez</b>	14
<b>3.2.4. La variabilidad</b>	15
<b>1.3. ESTRATEGIAS EN LA GESTIÓN DE LA CADENA</b>	17
<b>3.3.1. El Efecto Látigo</b>	17
<b>3.3.2. Agregación de la demanda</b>	24
<b>3.3.3. El aplazamiento de operaciones</b>	26
<b>3.3.4. La velocidad de entrega</b>	29
<b>3.3.4.1. El cross-docking</b>	29
<b>3.3.4.2. Sistema de identificación por radio frecuencia</b>	30
<b>3.3.5. Estrategias sobre la asociación de agentes</b>	31
<b>3.3.5.1 Asociación VMI</b>	32
<b>3.3.5.2 Asociación CPFR</b>	33
<b>3.4. VALORACIÓN DE LAS PRESTACIONES DE LA CADENA</b>	35
<b>3.5. LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE LA CADENA DE SUMINISTROS</b>	36
<b>3.6. OBJETIVOS DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA</b>	38
<b>3.6.1. El coste logístico</b>	38
<b>3.6.2. El servicio logístico</b>	40
<b>3.7 CASOS PRÁCTICOS</b>	44
<b>3.8 CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN</b>	45
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	47

eoi

### 3. CADENA DE SUMINISTRO

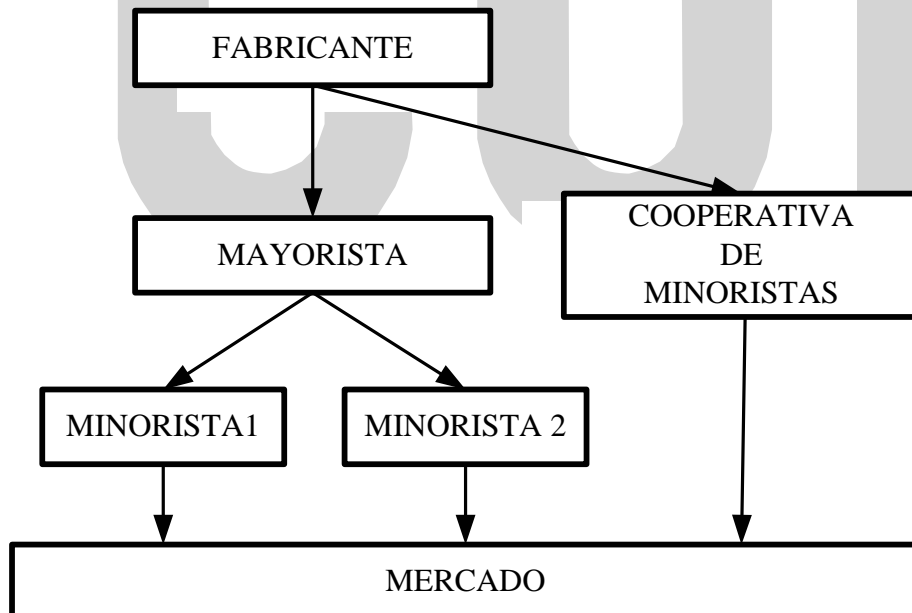
#### 3.1. Introducción

El concepto de “Cadena de Suministro” hace referencia al control y seguimiento de todas las operaciones realizadas sobre el producto, desde las materias primas hasta la entrega como producto terminado al cliente.

Hay muchas definiciones de cadena de suministro, por ejemplo:

*Una cadena de suministro es una red de empresas que cooperan en la entrega de productos, o prestaciones de servicios a los clientes.*

En la figura se muestra un ejemplo de cadena de suministro. Como se observará intervienen diversas empresas, o agentes, que en líneas generales tienen denominaciones convencionales: fabricantes, proveedores de los fabricantes, mayoristas, distribuidores, minoristas, etc.



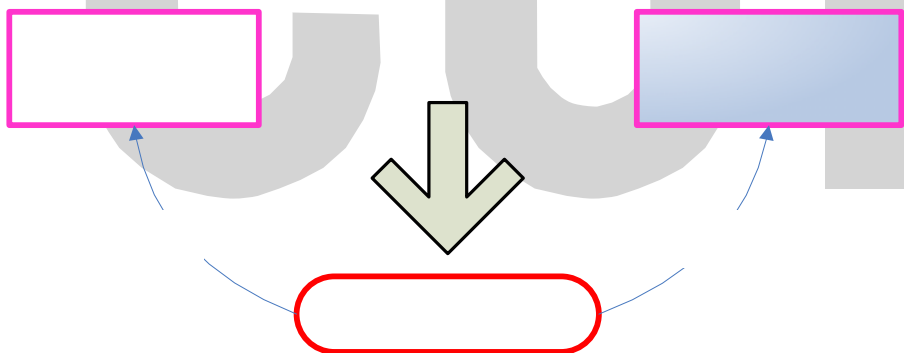
De una manera directa o indirecta, todos están relacionados con el mercado, por tanto, todos deben tener como meta la satisfacción de los clientes inmediatos y también de los finales, porque a todos les afectará la evolución del mercado.

Si un eslabón de esta cadena falla –no cumple con sus objetivos- la cadena se rompe y todos pierden.

De aquí que una cadena de suministros vaya más allá de la mera relación comercial. Es necesario mantener una relación de “ganar-ganar” entre los miembros. Esta es la diferencia entre una cadena de suministros y un canal de distribución convencional:

*Una cadena de suministros se basa en la cooperación entre los agentes que la forman.*

La idea se sustenta sobre la base de que la suma de óptimos parciales no es necesariamente mejor que el óptimo general. Que cada agente busque sus mayores ganancias independientemente de los otros, no significa que lo conseguido de esta forma sea mejor que lo conseguido en conjunto.



Como veremos después, por razones de la operatividad de la cadena, es muy probable que, en el intento de buscar su beneficio particular, un agente de la cadena acabe perjudicando a otros, cuyo interés decaerá con perjuicio de todos.

La finalidad de la cadena de suministros no es otra que la de conseguir mayores cotas de mercado para sus miembros a través de una mejora en la atención al cliente. Sus metas están en agilizar la entrega de productos, aumentar la variedad y disminuir sus costes y la estrategia para conseguirlo es colaborar. Se ha dicho que en el mercado del futuro no competirán empresas, sino cadenas de suministro.

### 3.2. Principios básicos de la gestión

Muchas cadenas de suministro son simples, con pocas etapas de transformación y su gestión no requiere grandes esfuerzos. Pero en los últimos años, el comercio electrónico (*e-commerce*) ha hecho que las cadenas de suministro se expandan con mucha rapidez, de manera que la complejidad puede aumentar por la cantidad de relaciones generadas entre los agentes (clientes + empresa + suministradores) y por la “mezcla” de productos (*mix*) que obliga a un tratamiento logístico diferente según los pedidos de los clientes.

La idea de llevar a cabo la gestión completa de la cadena de suministros surgió a finales de la década de los 90 como una evolución necesaria en la mejora del servicio al cliente y en la eficiencia en la empresa.

Se ha dicho que si la década de los ochenta supuso un amplio salto en la gestión y forma de ver de la calidad y en la década de los noventa las empresas se preocuparon de reformar – “reingeniería” – los procesos y procedimientos, la década actual se caracterizará por mejorar la rapidez de las entregas.

#### 3.2.1 Los flujos en la cadena de suministro

La gestión de la cadena de suministros<sup>1</sup> consiste, esencialmente, en la gestión del flujo de materiales y del flujo de información. Por tanto, a lo largo de la cadena de suministros coexisten dos tipos de flujos.

---

<sup>1</sup> El uso en inglés de los términos “Gestión de la Cadena de Suministro” (*Supply Chain Management*) y sus siglas SCM son frecuentes en la comunicación empresarial, entre otras razones porque hacen referencia a una serie de herramientas de gestión, como lo son los ERP, por lo que a veces nos referiremos a estos conceptos de cualquiera de estas maneras.

- Flujo de materiales.

Transcurre desde el proveedor al cliente final.

- Flujo de información

Circula al contrario que el de materiales y se refiere a órdenes de compra, datos sobre fecha de entrega, prestaciones de productos, etc.

Uno es consecuencia del otro, aunque la rapidez y eficiencia del primero es consecuencia en gran medida de la del segundo, no obstante, el cliente final crea su opinión de la cadena por los resultados del primero. Una buena gestión de la cadena debe perseguir, entre otras cosas, mejorar en lo posible el flujo de información, puesto que con poco esfuerzo se obtienen reducciones en tiempos y mejoras en calidad.

Es importante ver que no necesariamente un flujo debe preceder al otro y, de la forma en que esto sucede en el tiempo, pueden establecerse dos formas distintas de gestión de la cadena

- a. Flujo tipo “Pull”.

Cuando el flujo de información precede al de productos. También llamado *flujo tenso*, o de arrastre , porque son los clientes los que desencadenan –arrastran- el flujo de bienes.

Por tal motivo el producto final no debería existir como tal en ninguno de los agentes de la cadena hasta que surge la petición del cliente. En otras palabras, es el cliente el que provoca toda una serie de operaciones necesarias para transformar y transferir el producto a lo largo de la cadena. Por tanto, nada existe hasta que el cliente lo pide.

Obviamente, hay una imposibilidad manifiesta y una contradicción. No se puede entregar de inmediato aquello que no está hecho, si no se encuentra almacenado en algún lugar de la cadena.

Corresponde por tanto a una gestión irreal, a no ser que se mantengan ciertas cantidades de stock de productos –materias primas, productos auxiliares, componentes, producto final, etc.- a lo largo de la cadena. Luego volveremos a este punto.

No obstante, la idea denota pautas de gestión necesarias para mantener una eficiencia en la Cadena.

- La satisfacción de necesidades se hace sobre pedido y no sobre estimaciones, o éstas deben ser a muy corto plazo.
- La transferencia de producto, por la razón anterior, es muy rápida, ya que los recursos sólo se utilizan para atender los pedidos de los clientes y no se consume tiempo en fabricar para almacenar.
- La producción necesariamente ha de ser muy eficiente, con productos que puedan ser fabricados con rapidez, por lo que se requieren buenos diseños de acuerdo con el mercado, pero también con profundos estudios previos de ingeniería.
- Las existencias de producto deben ser reducidas.
- La gestión de las órdenes – entendamos esto como gestión de la información- debe ser muy rápida. De hecho, la transmisión de la información, que transcurre hacia aguas arriba de la cadena, es un factor muy importante en la eficiencia de estos sistemas de gestión.

Podemos decir que en un mundo de gustos rápidamente cambiantes, productos de ciclo corto y fuerte competencia en el mercado, este sistema constituye un medio adecuado para atender una demanda, cuyos bruscos cambios no incidirán negativamente en las empresas integrantes de la cadena, por la simple – y teórica- razón de que si nada hay hecho, todo puede adaptarse.



Pero es meramente teórico suponer que este tipo de gestión puede llevarse a cabo en la realidad tal cual, sin nada de producto a lo largo de la cadena, máxime en cadenas largas, esto es, con muchos agentes. Después veremos cómo lograr soluciones reales sin llegar a los límites teóricos y con resultados aceptables.

Algunas de las características de este tipo de gestión corresponden a:

- v Se utiliza para productos diferenciados de alto coste unitario, tal sería el caso –con ciertas limitaciones reales- de los automóviles.
- v Como el coste unitario es alto, los costes de mantener stocks de productos son elevados, por lo que sólo se mantienen almacenadas un cierto número de unidades en algunos centros de almacenaje estratégicos.
- v Las transferencias se hacen en pequeñas cantidades, dado que el coste del producto es relativamente alto y la incidencia de los costes de transporte no son, por tanto, relevantes.
- v Es recomendable para productos obsolescentes, por ejemplo ordenadores.
- v De lo anterior se deduce que la complejidad, y en consecuencia el coste, de la gestión es alto debido a que: 1) se ha de ser rápido en fabricar lo que no hay hecho si no se quiere perder oportunidades de negocio; 2) se intenta atender a una demanda de productos de gran variedad y no necesariamente en cantidad; 3) se exige una mejor transmisión del flujo informativo, puesto que al no haber stocks excesivos los riesgos de ruptura son elevados.

Es necesario decir que este tipo de canal se adapta bien a las denominadas producciones JIT y las tendencias actuales de la distribución (QR, ECR<sup>2</sup>, etc.).

---

<sup>2</sup> QR, corresponde a Respuesta Rápida (*Quick Response*) y ECR a Respuesta Eficiente al Consumidor (*Efficient Consumer Response*), ambos son métodos de atención a clientes que requieren una logística muy eficiente.

Por último, este tipo de canal se presta bien a la gestión denominada de *Postergación*, o *Aplazamiento*, es decir no completar las operaciones finales del producto hasta que no se conozca la cantidad y tipo de demanda.

b. Flujo tipo “Push”.

Conocido también por flujo de empuje, porque son las empresas las que envían – empujan- el producto a lo largo de la cadena hacia el mercado. Como se puede deducir, la gestión de estos sistemas es opuesta a la anterior.

- La demanda se satisface conforme a estimaciones previas. Esto tiene la supuesta ventaja de no requerir una perfecta coordinación entre los agentes, pues cada uno opera sobre sus propias estimaciones basadas en las demandas del agente posterior. Naturalmente, eso supone que los niveles de inventarios son mucho más elevados que en el caso anterior (las predicciones siempre originan inventario).

Sus principales características son:

- v Se utiliza para productos poco diferenciados, y consecuentemente de coste unitario bajo, tales como “*commodities*”, o materias primas, etc.
- v Como el coste unitario es bajo, los stocks pueden ser elevados por lo que es usual encontrar múltiples puntos de almacenaje en la cadena logística.
- v Se busca obtener economías de escala: fabricar y vender poca variedad de producto, pero mucha cantidad.
- v Ello simplifica la gestión del canal en cuanto que la producción y transporte, sigue programas preestablecidos de larga duración.
- v Las transferencias se hacen en grandes cantidades, para repercutir los costes de transporte entre un número de unidades mayor.

- v Este tipo de flujo reacciona peor ante cambios en la demanda, de aquí que no sea adecuado para productos obsolescentes o de alto coste unitario.
- c. Flujo tipo “Push-Pull”.

Cada uno de los tipos de flujo escritos tiene sus ventajas, sus desventajas. Si pudiéramos elegir, buscaríamos un flujo que permitiera manejar gran variedad de productos –propio de los flujos PULL- con costes bajos dados por una gestión fácil de la cadena –propio de los flujos PUSH. Además, como ya hemos indicado, en una gran parte de las cadenas reales es imposible aplicar en puridad un flujo PULL.

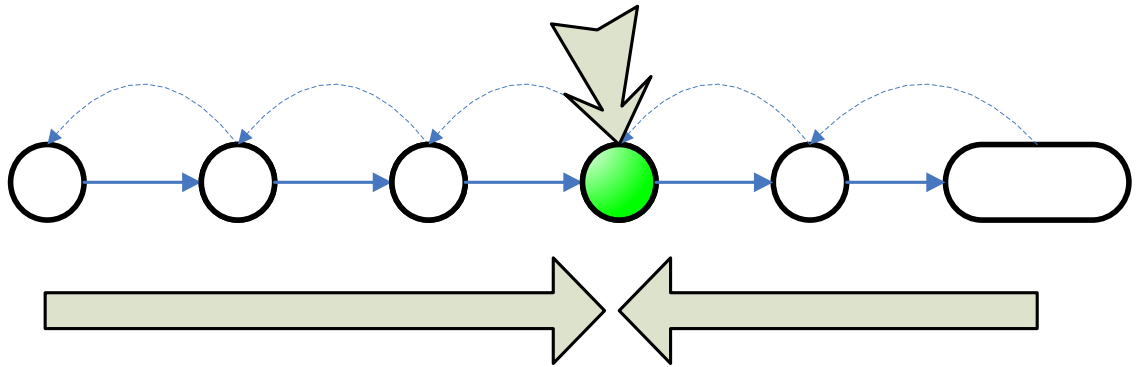
Por lo que en muchas ocasiones se busca una mezcla de los dos flujos de manera que sea posible conseguir las máximas ventajas de ambos. De aquí que haya cadenas con ambos flujos.

c-1. Flujo mixto. En la cadena de suministros se mantiene un flujo PUSH hasta un determinado punto que se denomina *PUNTO DE DESACOPLO* del flujo físico, a partir de este punto el flujo se transforma de PUSH a PULL.

Este método es muy frecuente, sobre todo en cadenas largas (cadenas con muchos agentes), ya que es imposible que una cadena larga responda rápidamente sin tener producto almacenado. Más adelante volveremos a tratar este tema, cuando hablemos del *Aplazamiento*<sup>3</sup>. Razones de costes obligan a que, en cualquier cadena, el Punto de Desacoplo esté lo más próximo del mercado que sea posible. La posición del punto de desacoplo es una aspecto que se ha de considerar en el momento del diseño de la cadena y que está relacionado con el tipo de bienes que se quiere manejar y su diseño.

---

<sup>3</sup> Este término es conocido en inglés como *Postponement*. Su traducción corresponde a Aplazamiento, Postergación, o Posposición.



c-2. Flujo combinado. En este caso coexisten dos canales dentro de la misma cadena. Esto es, hay un canal que trabaja en PUSH y el otro en PULL, de manera que los agentes atienden a ambas formas de gestión.

Un caso típico de este tipo de gestión es la producción de autos. Las fábricas de vehículos mantienen una carga de trabajo de coches “convencionales” –casi sin opciones y con colores de gusto común- para asegurar la estabilidad de la producción (en torno al 70% de la capacidad) y que se fabrican según estimaciones de la empresa (flujo PUSH). El resto (aproximadamente el 30% de la capacidad) corresponde a vehículos con opciones específicas solicitadas por los propios clientes (flujo PULL).

El punto de desacoplo de los fabricantes de autos está, por lo general, en el proveedor del proveedor del primer escalón (inmediato al fabricante).

### 3.2.2 Visibilidad

El objetivo perseguido es que cualquiera de las empresas integrantes de la cadena - intermediarios, minoristas, productores, o suministradores puedan acceder a los datos necesarios para tomar mejores decisiones de cara a aumentar el servicio al cliente.

## Proveedor

*VISIBILIDAD. Es el alcance y profundidad en el conocimiento que tiene cualquier agente de los diversos aspectos y datos relacionados con la gestión de los productos.*

Lo ideal es que cualquier agente tenga un visibilidad total, aunque en la realidad no sucede así por razones de confidencialidad en las estrategias propias de las empresas (piénsese que una cadena de suministros es un conjunto de negocios independientes y no necesariamente es una integración vertical de empresas) o, muy frecuentemente, por razones técnicas (falta de disponibilidad de datos)

Sin duda, cuando las necesidades y los suministros se sincronizan, todos los agentes del canal logístico ganan: los clientes consiguen antes el producto deseado, los mayoristas y minoristas venden justo el producto almacenado, los fabricantes utilizan mejor su capacidad y en general los costes disminuyen y aumenta la satisfacción. Fabricar, o almacenar productos que no se venden, no añade valor, sino que origina costes.

Por esta razón es fundamental conocer y atender las necesidades del cliente con rapidez. Desde este punto de vista la información es la base de una mejor gestión en la cadena de suministros. Cuánto más rápido se conocen las necesidades del mercado antes se atienden. A más rapidez, más valor añadido. Por el contrario, si la información transcurre más lenta, los inventarios aumentan y el servicio empeora.

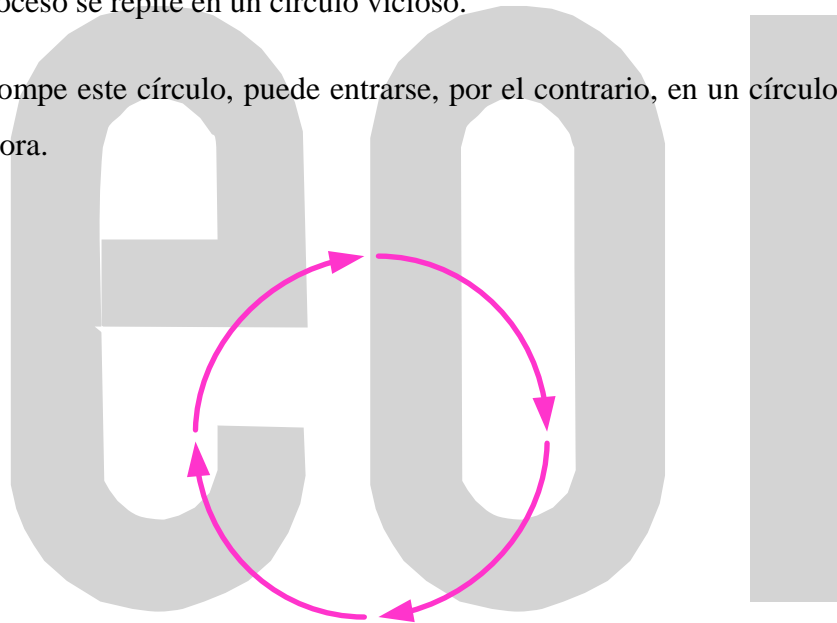
### 3.2.3. Rapidez

La finalidad de la cadena es prestar mejor servicio al mercado, con menores costes. La causas de la lentitud, retrasos y fallos en las entregas de producto a los clientes está en largos plazos de ejecución (fabricación, entrega, etc.).

Hay una ley<sup>4</sup> que relaciona los plazos de ejecución con los niveles de inventario. Si disponemos en nuestro almacén de 1000 unidades de un producto y vendemos a razón de 100 unidades por día, es obvio que la duración de las existencias será de 10 días. Por tanto, a igual venta, unas mayores existencias harán aumentar el tiempo de agotamiento de éstas. También sucede a la inversa, plazos de ejecución largos hacen crecer las existencias.

Definitivamente, a mayor número de unidades en inventarios, los plazos crecen y la capacidad de reacción disminuye. Por otra parte plazos largos requieren mayores inventarios y a su vez mayor cantidad de recursos utilizados para producir o manejar estas existencias, lo que se traduce en pérdida de flexibilidad y el proceso se repite en un círculo vicioso.

Si se rompe este círculo, puede entrarse, por el contrario, en un círculo virtuoso de mejora.



#### 3.2.4. Variabilidad.

Entendemos por variabilidad cualquier incidencias no prevista que los agentes han de tratar. La variabilidad, o aleatoriedad, es un factor inherente a la demanda de mercado. Si cualquiera de los agentes de la cadena transmite al anterior

---

<sup>4</sup> Ley de Little. El inventario es directamente proporcional al plazo de ejecución.

fielmente la demanda que recibe, todos sufrirán de igual manera la aleatoriedad del mercado.

No siempre es así, y es usual –como veremos en el próximo punto- que un agente curse órdenes de compra al anterior por cantidades de producto que no corresponden exactamente con las necesidades del mercado.

La reacción natural de cualquier empresa ante las incertidumbres es protegerse. Desde un punto de vista logístico esto se puede conseguir bien aumentando la capacidad, bien aumentando los inventarios; en otras palabras, incurriendo en costes. Luego incrementar la aleatoriedad respecto a la del mercado es obligar a dedicar recursos superiores a los realmente necesarios.

Una de las maneras de evitar esto consiste en cursar pedidos en lotes de pocas unidades. Lotes de pocas unidades conlleva la reducción en los tiempos de producción y de manejo, por lo que el horizonte temporal mínimo de pronóstico se reduce (carece de sentido pronosticar la demanda a una semana, cuando el tiempo de fabricación es, por ejemplo, de cuatro semanas) y recordemos que las incertidumbres se reducen al reducir el horizonte temporal.

Resumiendo lo dicho, los agentes deben procurar no aumentar, mediante políticas de gestión, la aleatoriedad propia del mercado.

Estas tres características de la cadena pueden resumirse mediante una sencilla forma de recordar como las “Regla de las 3 V”.

1. *Visibilidad*. Todos los agentes deben tener acceso a la información necesaria para trazar sus políticas de atención al cliente final.
2. *Velocidad*. Los plazos de ejecución deben ser cortos. Para esto se requiere que los inventarios sean mínimos.
3. *Variabilidad*. Se ha de transmitir con fidelidad la demanda recibida.

### 3.3 Estrategias en la gestión de la cadena de suministro

La gestión de la cadena se enfrenta con una serie de barreras que han de ser superadas para conseguir mejorar las prestaciones para los clientes.

#### 3.3.1. El “Efecto Látigo”<sup>5</sup>

Se ha comprobado experimentalmente que, por diversas razones, luego expuestas, los agentes no transmiten fielmente la demanda recibida y, a consecuencia de ello, la demanda sufre una modificación tanto más profunda a medida que nos remontamos aguas arriba de la cadena.

De esta manera, los agentes observan una demanda en nada parecida a la originada por los clientes finales y trazan sus estrategias alejadas del mercado; por lo que ni sus planes, ni sus programas, ni sus recursos son los adecuados para hacer frente a la demanda real.

Tomemos como ejemplo el siguiente caso formado por tres agentes: un minorista, un mayorista y fabricante y por supuesto el mercado, todos ellos integrados en una cadena de suministros.

Las características de cada uno de ellos en cuanto a la demanda que soportan y la manera de cursar sus pedidos son las siguientes.

El minorista atiende directamente al mercado y vende un cierto producto, conforme a los pedidos de los clientes, con plazos de entrega inmediatos, salvo que carezca de producto.

Para reponer sus existencias cursa órdenes de compra al mayorista en cantidades de 50 unidades por pedido. El mayorista tarda una semana en entregarle el pedido.

---

<sup>5</sup> Es frecuente utilizar las palabras en inglés “*Bullwhip Effect*”, o Efecto *Bullwhip*



Las ordenes de compra se cursan cuando sus existencias se hallan en un nivel igual o inferior a 20 unidades (esta cantidad es lo que se llamaremos Punto de Reposición, PR)

El mayorista actúa de manera similar. Atiende las peticiones del minorista y le suministra las cantidades que éste pide.

A su vez, el mayorista cursa pedidos al fabricante en lotes de 100 unidades y ha establecido un PR de 50 unidades.

El fabricante se demora una semana en entregar el pedido al mayorista.

Además, supongamos también que inicialmente tanto el minorista como el mayorista, cuando comenzamos el estudio, no tienen existencia del producto en sus almacenes.

Veamos ahora como será el funcionamiento de cada uno de ellos para un periodo de once semanas.

DEMANDA EN UNIDADES POR SEMANA												
	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 5	Sem. 6	Sem. 7	Sem. 8	Sem. 9	Sem. 10	Sem. 11	MEDIA
<i>Demanda mercado</i>	0	22	15	10	13	17	19	10	15	12	8	
<i>Stock en minorista</i>	0	28	13	53	40	23	4	44	29	17	59	28,182
<i>Pedidos del minorista</i>	50	0	50	0	0	0	50	0	0	50	0	
<i>Stock en mayorista</i>	0	100	50	50	50	50	0	100	100	50	50	54,545
<i>Pedidos del mayorista</i>	100	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	

*Punto de reposición para minorista = 20 unidades. Cantidad por pedido = 50 unidades.  
 Punto de reposición para mayorista = 30 unidades. Cantidad por pedido 100 unidades.  
 Tiempos de suministro para minorista y mayorista = 1 semana*

Por ejemplo, en la semana primera el minorista ha cursado un pedido de 50 unidades al mayorista – fila “Pedidos del minorista” - el cual se demora una semana en la entrega, de manera que se recibe en la semana segunda. En esta semana hay también una demanda de 22 unidades por parte de los clientes.

Por tanto, del pedido de 50 unidades recibido en la semana segunda se retiran 22 unidades y quedan almacenadas las 28 restantes que se reflejan en la fila “Stock en minorista”.

Cuando el stock en minorista se sitúa igual, o por debajo de 20 unidades se cursa un pedido por otras 50 unidades al mayorista, lo cual sucede en las semanas tercera, séptima y décima.

De igual manera ocurre en el almacén del mayorista, pero teniendo en cuenta que la demanda que soporta el mayorista está dada por los pedidos del minorista y que tanto las cantidades que éste pide al fabricante así como el PR son diferentes.

Por ejemplo, en la primera semana el mayorista ha cursado un pedido de 100 unidades al fabricante – fila “Pedidos del mayorista” - que se reciben en el almacén del mayorista en la semana segunda; como no hay pedidos del minorista en esta semana, las 100 unidades permanecerán en el almacén del mayorista, lo que se indica en la fila “Stock del mayorista”. Los cálculos de las siguientes semanas tienen una explicación similar a la dada en el minorista.

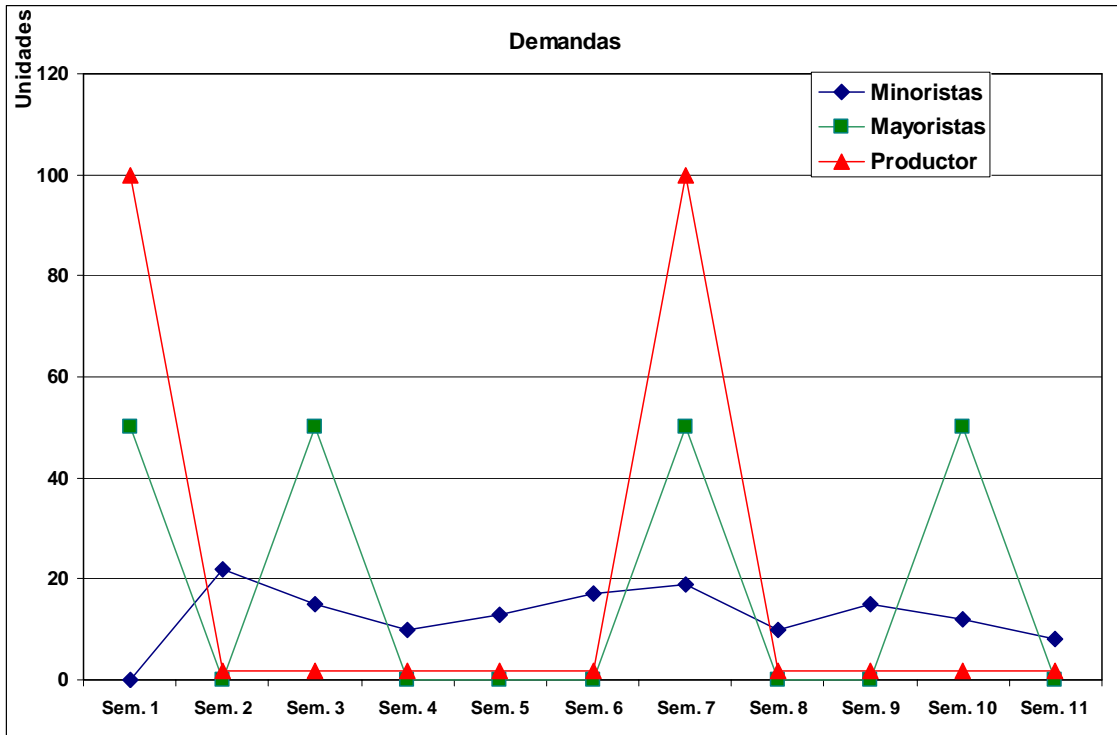
Analicemos ahora dos aspectos que llaman la atención.

1. La Demanda soportada por cada uno de los agentes.

Comparemos la demanda de mercado con las demandas resultantes del minorista hacia el mayorista y de éste hacia el fabricante y para un mejor análisis representémoslas en un gráfico.

Como se desprende del gráfico, la demanda soportada por el minorista es más regular -tanto en cantidades como en los intervalos de tiempo entre pedidos- que la demanda soportada por el mayorista y ésta, a su vez, es más regular que la del fabricante y, si hubiera más agentes, la regularidad sería cada vez peor.

En otras palabras: el comportamiento de la demanda cursada por los diversos agentes se “degrada” en cada escalón, a medida que nos remontamos aguas arriba de la cadena.



Esto tiene una importante influencia sobre las decisiones que toma cada agente, pues al basarlas en las demandas soportadas y ser éstas cada vez más irregulares, sus decisiones también serán cada vez menos certeras.

## 2. Los inventarios en cada escalón de la cadena.

Si observamos la última columna de la tabla anterior, en la que se indica el inventario medio, veremos que el minorista ha tenido en almacén –unas veces más, otras menos- un promedio de 28 unidades por mes para atender al mercado; mientras que el mayorista ha necesitado 55 unidades ¡Casi el doble más de inventario para atender la misma demanda de mercado! Por lo que concluiremos que: Los inventarios mantenidos por los agentes, para una misma demanda de

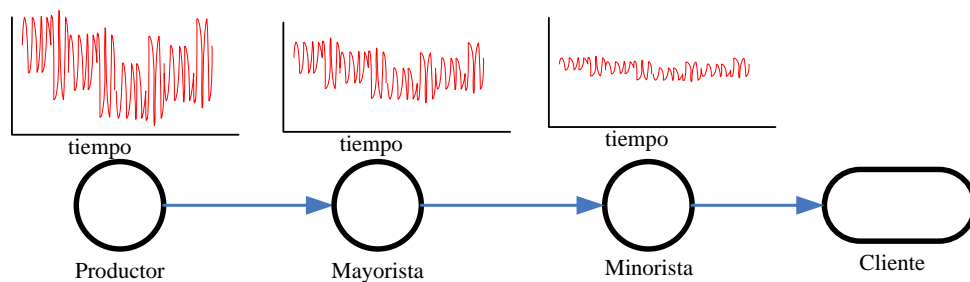
mercado, son cada vez mayores a medida que ascendemos en la cadena desde el cliente final.

De todo lo dicho se desprende que la eficiencia en la actuación de los agentes es cada vez menor y que también es más complicada su gestión.

Las consecuencias de todo ello son.

1. Los costes se incrementan. Derivado de unos inventarios, mantenidos a lo largo de la cadena, mayores de lo necesario para la demanda de mercado.
2. Los plazos de entrega aumentan. Al producir lotes de tamaño creciente (no es lo mismo el tiempo necesario para producir un lote de 28 unidades que de 100) los tiempos de espera de los clientes deberán ser mayores.
3. El servicio al cliente se degrada como consecuencia de unas previsiones hechas sobre un comportamiento de la demanda, basadas en los datos que cada agente observa, que en nada corresponde al del mercado.

Aunque aisladamente uno de los agentes, por ejemplo el minorista, optimice su gestión, las consecuencias acarreadas sobre el resto hacen difícil alcanzar un grado de eficiencia comparable al del minorista, puesto que van a remolque de sus decisiones. Esto supone que, aunque en el corto plazo algunos agentes obtengan mejoras sustanciales, a largo plazo otros tenderán a buscar también su beneficio particular con repercusión en el mercado y con perjuicio para todos.



*Distorsión de la demanda aguas arriba de la cadena*

Este ejemplo tan simple nos permite establecer una de las causas del Efecto Látigo y es que los agentes no transmiten la demanda en las cantidades que lo hace el mercado. Por razones de sus costes, buscan economías de escala para amortizar sus costes fijos (costes que no cambian con la cantidad solicitada como transportes y otras manipulaciones, etc.) y crean lotes, o agrupaciones de pedidos lo que dificulta el conocimiento (visibilidad) de la demanda real.

Además de estas hay otras razones que crean el Efecto Látigo.

- a) El modelo matemático de pronosticar la demanda empleado por cada agente. Por ejemplo, un minorista recibe de su mercado la siguiente pauta de consumo diario, reflejada en la tabla.

<i>Semana 1</i>					<i>Semana 2</i>					<i>Semana 3</i>					<i>Semana 4</i>				
<i>L</i>	<i>M</i>	<i>X</i>	<i>J</i>	<i>V</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	<i>X</i>	<i>J</i>	<i>V</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	<i>X</i>	<i>J</i>	<i>V</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	<i>X</i>	<i>J</i>	<i>V</i>
3	5	4	6	2	1	7	2	6	4	6	10	12	12	0	2	3	1	2	2

El minorista calcula la media de la semana y supone que ese será el consumo diario de la semana. El plazo de entrega del mayorista es de cinco días. Conforme a esto las medias de consumo medio diario de cada semana son 4, 4, 8 y 2, respectivamente para las semanas del 1 al 4. Por tanto, dada la demora de cinco días del mayorista los pedidos del minorista deberán cubrir este tiempo y por tanto serán 20, 20, 40 y 10.

Si comparamos esta situación con la anterior, observamos un efecto similar, consistente en que la demanda real no está en consonancia con la que el mayorista recibe.

Un cambio en la demanda de mercado no se percibirá por el mayorista hasta transcurrido varios periodos, y se retrasará aún más para el proveedor del mayorista y así se incrementarán los retrasos, de manera que la reacción del fabricante, por ejemplo, ante el cambio del mercado, tendrá lugar a destiempo. De aquí deducimos

que el Efecto Látigo es más pronunciado a medida que se alargan los tiempos de respuesta de cada agente.

- b) Cambios inesperados en la demanda debidos a modificaciones en el precio del producto (promociones de venta). Cuando sucede esto, los clientes suelen anticipar sus compras creando así un súbito aumento de la demanda.

Dado que hay demoras entre las respuestas de cada agente, puede llegarse a pensar que lo que es un cambio momentáneo de la demanda sea una tendencia a más largo plazo y se programen los recursos de acuerdo a esta situación.

Por ejemplo, en el caso anterior, el mayorista percibirá después de una semana que la demanda ha crecido –aunque no sabe exactamente cuanto- cuando observa que ha pasado de 20 a 40 unidades por semana, para luego observar, a la semana siguiente, que ha bajado, al pasar de 40 a 10.

Este patrón de subida y bajada será percibido por el fabricante con un retraso mayor, de forma que entre subida y bajada puede haber varias semanas ¿Cómo reaccionar durante este intervalo de tiempo? ¿La demanda ha aumentado realmente, o simplemente ha sido un cambio breve de tendencia? No lo sabrá hasta que no vuelva a conocer, después de varias semanas, un nuevo dato de demanda; pero para entonces ya será demasiado tarde.

- c) Sobreprotección de un agente ante fallos en los suministros de su proveedor. Es una reacción frecuente que cuando no se recibe el producto solicitado, se aumente el pedido en la próxima reposición, por dos razones: una, para compensar lo no recibido; otra, por seguridad, por si hubiera nuevos fallos. Este incremento crea situaciones similares a las descritas.

A parte de los citados hay otros más que señalamos agrupándolos en dos categorías generales.

Los debidos a políticas asociadas a los agentes de la cadena.

- Promociones de ventas y de descuentos.
- Sobreprotección por sensación de inseguridad.
- Modelo de predicción de la demanda.
- Pobre o nula intercomunicación entre los agentes por falta de políticas adecuadas técnicos (falta de visibilidad).
- Cumplimiento de objetivos a finales de un periodo, por ejemplo, buscar cumplir un objetivo de ventas a final de mes.

Los debidos a la configuración de la cadena,

- Pobre o nula intercomunicación entre los agentes por falta de medios técnicos (falta de visibilidad).
- Excesivas etapas en la cadena.
- Demoras prolongadas en las respuestas de los agentes: entregas de producto, o en la comunicación de órdenes de compra.
- Lotes de productos de cierta cantidad (altos costes fijos relacionados con la reposición como transporte, inspecciones de calidad en la recepción de producto, etc., o por necesidades del manejo como agrupamiento de cargas: contenedores, pallets, etc.)

Después veremos algunas formas de de paliar este problema –no tiene una solución total- que resta recursos al desempeño de los agentes de la cadena.

### 3.3.2. Estrategias sobre agregación de demandas<sup>6</sup>

La agregación de datos de demandas distintas, aunque coherentes, no es sólo un aspecto utilizable en las cadenas de suministros, sino también de cualquier otro sistema en el

---

<sup>6</sup> El nombre utilizado en inglés es “*Risk Pooling*”, por lo que una traducción sería “Riesgo Compartido”

que se apliquen. Sus efectos son muy provechosos y facilitan la gestión de los flujos de producto en las cadenas de suministro, de aquí que sea de uso común en las estrategias de cualquier tipo de cadena (Zara, Dell Computer, Amazon, etc.)

La base se halla en la siguiente explicación. Supongamos que vendemos cinco tipos de camisetas, cuya distinción está en el color de la prenda, por ejemplo, Rojo (R), Verde (V), Azul (A), Blanco (B) y Negro (N). La venta semanal es de 100 camisetas por día, este es un dato conocido, pero desconocemos de antemano el color que cada día pedirán los clientes. Si queremos satisfacer la demanda con el 100% de seguridad deberemos mantener un inventario diario de 500 camisetas (100 por cada color), lo cual puede representar, supuestamente, un coste elevado para la empresa.

Sin embargo está claro que la demanda agregada (la de todos los productos conjuntamente) es totalmente estable: ¡100 camiseta por día!, aunque la desagregada no lo es (la probabilidad de acertar con la venta de cualquier día es  $(1/5)^{100}$ , una cifra con 70 ceros decimales). Por tanto, acertar la venta de camisetas para mañana es trivial, no así el color de las futuras ventas, ¡ésta es la razón por lo que se necesita el inventario!; puesto que no conocemos cuántas unidades venderemos mañana debemos tener almacenadas unidades correspondiente a la venta

*Un inventario es necesario cuando la demanda del producto no es predecible*

Deducimos de lo anterior que

*Cuando sumamos o agregamos las demandas de productos reducimos la aleatoriedad y mejoramos la predicción. Como resultado de ello, será necesario menos inventario*

Cabría, por tanto, una posible solución al problema anterior y que consistiría en tener un inventario de 100 camisetas de color blanco y cuando surja la demanda –un cliente pide camisetas de un color determinado- teñir la cantidad solicitada en el color solicitado.



Este “aplazamiento”<sup>7</sup> obliga a hacer esperar al cliente, por lo que las operaciones no deben ser complejas, ni con tiempos de producción largos, pero su ventaja radica, en principio, en que el inventario necesario ahora será de 100 camisetas para asegurar el 100% de atenciones. Por lo que nos ahorraríamos 400 unidades diarias en el inventario.

Todo ello supone una ventaja en el campo de la logística, ya que ahorra grandes sumas de dinero en inventarios.

¿Cuándo será de interés acometer operaciones de “Aplazamiento”?

Cuando el dinero que nos cuesta interrumpir el proceso para continuarlo en otro momento, compense el dinero ahorrado en el inventario. En otro caso, es mejor mantener el inventario de camisetas en colores.

### 3.3.3. El aplazamiento de operaciones en la cadena de suministro

¿Qué interés tiene el aplazamiento de operaciones, descrito con anterioridad, para el diseño y la gestión de las cadenas?

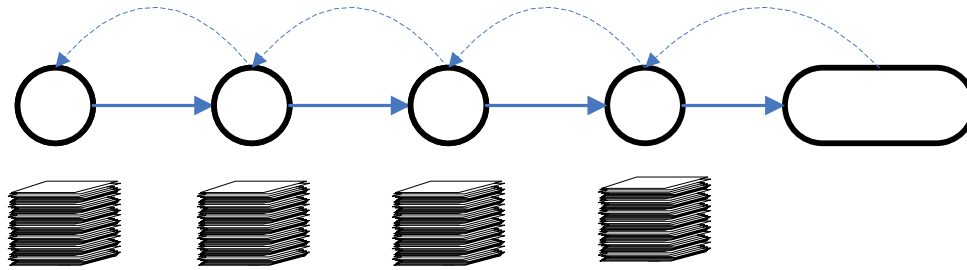
Una cadena de suministro que distribuyera las camisetas anteriores debería trabajar en PULL. La razón es que, como la demanda es a efectos prácticos impredecible, no podemos almacenar productos en todas las etapas de la cadena con la agravante que puede verse en la figura.

Si la demora en cada etapa, desde que se pide producto hasta que está disponible en el almacén de la etapa correspondiente, es de 5 días, aunque el consumo sea de 100 camisetas por día, los inventarios necesarios de camisetas ascenderán a 10.000 camisetas en toda la cadena.

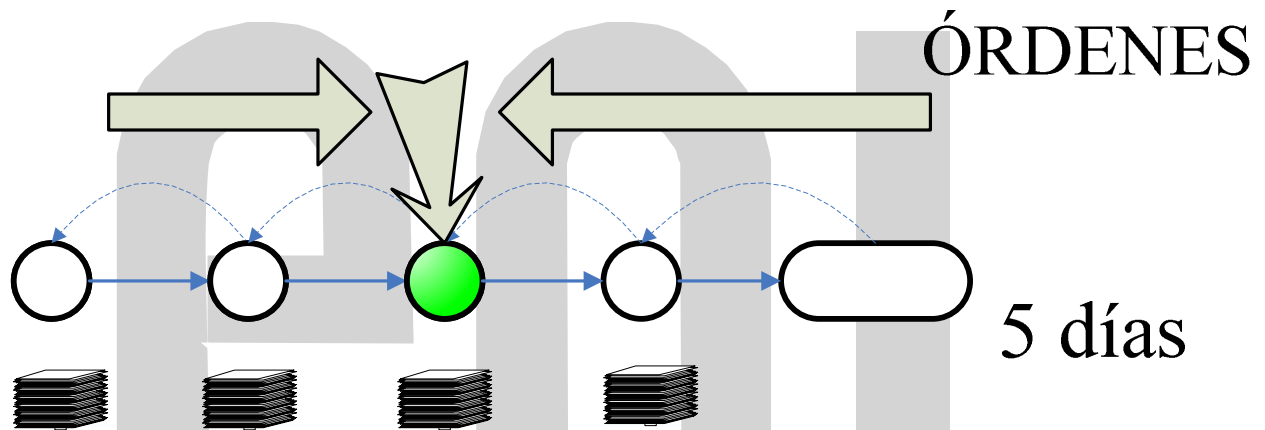
A no ser que el cliente espere 15 días por su camiseta y en ese caso el inventario es cero.

---

<sup>7</sup> Recordamos que el término en inglés es *Postponement*.



Supongamos ahora que el “mayorista 2” tiene capacidad y conocimientos para teñir las camisetas en los cinco colores citados. Ahora los inventarios necesarios serán de 4000 unidades.

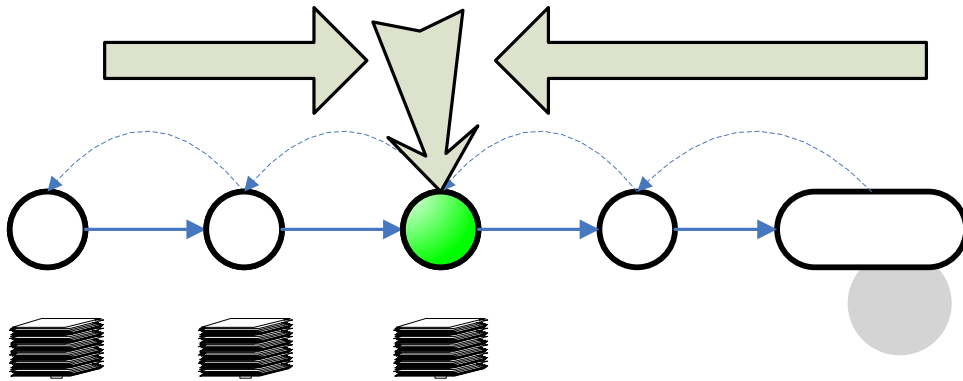


Como se observa, los inventarios necesarios son menos de la mitad que anteriormente. No sólo eso, sino que 1500 unidades permanecen sin distinguir, por lo que si la demanda cambia sus gustos por colores pálidos fosforescentes, no debemos tirar estas unidades, tendremos la oportunidad de teñirlas de los nuevos colores de moda.

Puesto que la demanda de camisetas blancas es predecible (exactamente 100 unidades día) el flujo antes de la distinción del producto (punto de desacoplo) puede ser PUSH y después de la distinción necesariamente ha de ser PULL, con inventario o sin inventario; pero en el caso de PULL sin inventario, como muestra la figura siguiente, el cliente tardará 5 días en conseguir su camiseta, aunque sólo necesitamos 1500 unidades

2500

de camisetas sin diferenciar (lo que es una ventaja frente a las camisetas diferenciadas) en inventarios a lo largo de la cadena.



Por esta razón debemos tener en cuenta que

*El punto de desacoplo debe estar lo más cerca posible del mercado, aunque esto supone trasladar etapas de la producción hacia el final de la cadena.*

Hacemos la salvedad de que los términos PULL e inventario son, a efectos prácticos, antitéticos. La razón es que si se mantiene inventario carece de sentido una gestión PULL. En lo expuesto aparecen conjuntamente ambas ideas (PULL con inventario) esto es para una mejor comprensión de lo tratado. En la realidad, una gestión PULL se hace cuando la creación de inventario es prácticamente imposible por la enorme cantidad de combinaciones que presenta la demanda (tómese un folleto de propaganda de un modelo de vehículo de cualquier marca y véase la cantidad de posibles modelos diferentes cuando se combinan colores, con acabados, motorizaciones y opciones; posiblemente obtengamos cientos de miles. En nuestro ejemplo sólo hay 5 modelos diferentes, por esta razón, aunque la demanda no es predecible, la cantidad de modelos diferentes es tan baja que podemos permitirnos el lujo de tener todos en el inventario)

FLUJO

ÓRDENES

5 días

### 3.3.4. Estrategias sobre la velocidad de entrega

Como podemos deducir de todo lo expuesto, la velocidad en la transmisión del producto es vital para el éxito de la cadena por varias razones. Razones estratégicas: atención al mercado, rapidez de respuesta a cambios, “frescura” del producto, etc. y de costes: menores inventarios, reducción de aleatoriedades (minoración del Efecto Látigo), acortamiento del horizonte de predicción, etc.

Todas ellas son suficientes para que los agentes se preocupen de acelerar en lo posible la transmisión de producto. Reducir tiempos no es tarea sencilla y de ello se preocupan permanentemente los responsables de mejora y reingeniería de la cadena

Hay dos técnicas logísticas que frecuentemente se practican por los agentes de la cadena para acortar en lo posible los tiempos.

#### 3.3.4.1. El “cross-docking”

El cross-docking es una técnica para acortar tiempos de permanencia del producto en etapas intermedias de las cadenas, no es usual su práctica en los fabricantes y proveedores de estos, aunque es más frecuente en intermediarios no productivos, mayoristas, minoristas etc.

La finalidad es mover el producto para que permanezca en el almacén el mínimo tiempo posible. Para comprender bien su utilidad, ha de decirse que cuando un mayorista, por ejemplo, recibe el producto, debe realizar múltiples tareas desde recepción, control de cantidad y calidad del producto, hasta fraccionar las cargas y hacer otras de menor cantidad reempaquetarlo. Todo este proceso a veces puede llevar días o semanas.

Con el cross-docking se eliminan muchas de estas tareas para que el producto entre y salga inmediatamente del almacén preparado para su envío a la siguiente etapa de la cadena. Esto no puede hacerse sin una buena coordinación entre los agentes que requiere

- Manipulación del producto correcta. No puede haber fallos en la cantidad ni calidad.
- Información correcta. Se debe cumplir con precisión los tiempos de demora establecidos.
- Medios correctos. Transportes y equipos de manipulación.
- Personal capacitado y motivado.

La tecnificación y formación que requiere esta técnica exige inversión en capital. Por supuesto, en su favor está el ahorro de tiempo, la liberación de espacio que se hubiera ocupado en el caso de que el producto se transfiriera al almacén, reducción del inventario, reducción de costes de mano de obra en manipulación del producto y de tareas informáticas, así como ahorros en costes de obsolescencia o caducidad.

#### 3.3.4.2. Sistema de identificación por radio frecuencia (RFID<sup>8</sup>)

Todos hemos oído que en el futuro no habrá puntos de venta manuales. Cuando un cliente de un supermercado pase a través de un sistema de rastreo electrónico, automáticamente su factura estará lista con los detalles de su compra.

Es otra forma de acelerar la manipulación del producto por medio de empleo de tecnología. Además otra de las ventajas es la de eliminar errores en la identificación y manejo del producto.

La unión de esta técnica con medios informáticos ofrece a los integrantes de la cadena de aumentar su “visibilidad”, ya que la facilidad de introducir datos en las bases informáticas es mayor por lo que éstas son más completas y la actualización se hace en tiempo real. Asimismo, permite la localización del producto dentro de la cadena, lo que ayuda a mejorar el sincronismo de las operaciones y, como consecuencia, mejorar la rapidez de circulación a través de la cadena.

---

<sup>8</sup> *Radio-Frequency Identification Systems.*

Los datos almacenados en la tarjeta son cada vez mas completos y amplios, por ejemplo, la tarjeta de identificación, puede contener información sobre el estado de las existencias remanentes en almacén y la dirección del proveedor, con lo que de manera automática, al dar salida a una cierta unidad, se transmite un mensaje al proveedor con el encargo de que se repongan las existencias, todo ello sin intervención de los operarios.

Hay que considerar que otra de las ventajas de esta técnica es la de tener unos costes módicos frente a los potenciales beneficios conseguidos.

### 3.3.5. Estrategias sobre las asociaciones entre agentes

La definición que hicimos al principio de lo que es una cadena de suministro hace clara referencia a la colaboración entre los agentes, la razón radica en que si no hay colaboración la eliminación de ineficiencias es imposible.

El Efecto Látigo es inherente a las cadenas de suministro y la única forma de eliminarlo es por medio de la colaboración. Por ejemplo, cuando hay colaboración los agentes cursan sus órdenes de reaprovisionamiento en lotes pequeños, lo que redundaría en beneficio del agente proveedor porque facilita sus programaciones, a su vez esto permite acortar los plazos de entrega y ello repercute en los niveles de inventario de el agente cliente. Luego hay beneficios mutuos, pero para ello se debe incurrir en costes que deben ser compartidos por ambos.

En una gran parte de las colaboraciones el agente proveedor trata de obtener la información directa de la venta de su cliente, ya que ellos supondrá considerables reducciones del inventario, por las ventajas que supone rebajar con ello las consecuencias del efecto látigo.

Las ventajas de las asociaciones entre agentes, por ejemplo, minorista+fabricante, es que permite a cada uno centrarse en su negocio. A los minoristas, en la gestión de aspectos relacionados con su mercado (anticiparse a los gustos de los consumidores, conocer el comportamiento de estos ante cambios en los precios identificar los

productos más vendidos, etc.) y a los mayoristas cederles lo que estos saben hacer que es el control de la logística del sistema.

Hay muchas facetas de colaboración, algunas de ellas han tenido un desarrollo mayor en la industria y comercio. Vemos a continuación las más corrientes.

### 3.3.5.1. Asociaciones VMI<sup>9</sup>

En este tipo de asociaciones entre proveedor y cliente -por lo general proveedor con fabricante, o fabricante con minorista- el suministrador es responsable de la gestión de la parte del inventario de su cliente que atañe a su producto.

Esta asociación ahorra costes en lo referido a las transferencia de producto, reducción del inventario, eliminación de fallos al estar en contacto directo con el departamento de ventas del cliente por lo que se conoce perfectamente las campañas de promoción.

A pesar de ello la puesta en marcha de asociaciones de este tipo son difíciles por razones de resistencias internas y externas.

Por el lado del cliente, es una forma de que el proveedor acceda a datos de su mercado; además de tener la sensación de que el proveedor trata de trasladar el inventario a sus instalaciones y de pérdida de control.

Por el lado del proveedor, la excesiva dependencia que exige hacia su cliente hace que se olvide de otros mercados y pierda la perspectiva de la competencia, además la finalidad perseguida es poder reducir a la larga el inventario objeto de asociación y puede crear en el proveedor, a medida que se progresa en ello, la sensación de que su influencia en el cliente se va debilitando.

Algunas asociaciones de este tipo reciben otros nombres como *Distribución JIT*, o asociación *ECR*<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> *Vendor Managed Inventory* (Gestión del Inventario por el Vendedor)

<sup>10</sup> *Estas siglas ya han sido aclaradas con anterioridad*

### 3.3.5.2. Asociaciones CPFR

La técnica CPFR representa un escalón más en las asociaciones de los agentes de la cadena de suministros, puede considerarse como el último desarrollo en este campo. El nombre CPFR está registrado por la VICS<sup>11</sup>

La definición que da esta organización del modelo de asociación CPFR es: “Una iniciativa entre todos los participantes de una cadena de suministros para intentar mejorar las relaciones entre ellos, mediante la gestión conjunta de los procesos de planificación e información”.

Este tipo de asociación se da con preferentemente en el sector de la gran distribución, en el que los minoristas trabajan con decenas de miles de productos diferentes y buscan simplificar y mejorar su gestión, de manera principal, eliminar los fallos en las atenciones a los clientes por ausencias de stocks (rupturas de inventario)

En este modelo de asociación se trata de compartir el proceso de predicción de ventas y el de planificación. No se busca que una de las partes asuma estas tareas, sino que ambas partes realicen sus trabajos de estimación y planificación separadamente y contrasten los resultados obtenidos y acuerden acciones conjuntas. Las razones se hallan en que la visión aportada por cada uno de ellos es diferente y complementaria, lo que permite mejorar los resultados.

Desde el punto de vista de los minoristas, las predicciones se hacen con frecuencias distintas a las que suelen utilizar los fabricantes; además las unidades en que se agrupan para su estudio las demandas también son distintas. Para un minorista la frecuencia de la predicción puede ser semanal, pero para el fabricante esto no le permite programar su proceso y necesita frecuencias diarias. Los minoristas suelen trabajar con categorías (por ejemplo, champús marca X, sin detallar los tipos diferentes existentes dentro de esta categoría), el fabricante jamás podría planificar la fabricación de estos producto sin saber previamente los tipos específicos que se venden. A esto hay que añadir que los

---

<sup>11</sup> Voluntary Interindustry Commerce Standards <http://www.vics.org>



datos de venta suelen ser poco fiables como consecuencia de que se mezclan con periodos de promoción y de rebajas que los minoristas hacen por categoría y no por producto.

En definitiva, aunque la voluntad del minorista sea la de facilitar el acceso a los datos de la venta, no es cosa simple la utilización para la planificación de los procesos productivos y logísticos.

Una vez que los datos han sido depurados ha de establecerse cómo aplicarlos, esto es, cómo trazar los planes futuros a partir de los datos. Aquí también surgen diferencias en los objetivos. El minorista busca con los resultados la forma de organizar su tienda, su red de distribución, etc.; el mayorista piensa en lotes de producción, niveles de inventario, frecuencia de envíos, etc., por lo que surge la necesidad de establecer nuevos puntos de encuentro por medio de la planificación.

El modelo CPFR fija su gestión en las “excepcionalidades”, es decir, situaciones especiales que requieren acciones fijadas previamente por reglas acordadas. Estas excepcionalidades se refieren, claro está, a la planificación, por ejemplo, niveles de servicio de los inventarios, reposiciones, etc., y a la predicción, como fiabilidad, estacionalidad, horizontes de predicción, etc.

Finalmente, se fijan las reglas de actuación de las partes para cada caso.

Este modelo de colaboración no está cerrado a otros integrantes de la cadena, incluso es conveniente que el proveedor del fabricante se integre en la asociación para dar una mejor respuesta al consumidor. En España la empresa Condi, poseedora de una red de supermercados de proximidad y venta por Internet, mantiene una asociación CPFR con Henkel Ibérica, fabricante de productos para limpieza del hogar, en la que interviene Cartisa, suministrador de embalajes de cartón.

### 3.4. Valoración de las prestaciones de la cadena de suministros

Las prestaciones de la cadena de suministro se mide mediante parámetros, o indicadores de gestión. Estos indicadores se han de elegir de manera que nos informen de las prestaciones de la cadena en su conjunto y no de las prestaciones logísticas internas de cada empresa integrante. Por ejemplo, la rotación de los inventarios es una indicador que dependiendo dónde se calcula tiene un sentido u otro. La rotación de los inventarios del minorista, al estar próximo al mercado, da una información mayor sobre cómo se mueve el producto en la cadena, que la rotación de los almacenes de fabricante.

La cuestión es no sólo dónde medir, sino también cómo medir las prestaciones de un sistema formado por unidades complejas e interconectadas. Como venimos repitiendo, mejorar independientemente cada unidad no supone mejorar el conjunto. Es el caso claro de una empresa de la cadena que produce lotes de gran tamaño para disminuir sus costes de producción, lo que reduce la flexibilidad del conjunto de la cadena. Por ejemplo, algunas empresas líderes de la cadena miden la cantidad de inventario necesario en toda la cadena por los días de venta que tienen los minorista en sus estanterías, hasta que no se halla por debajo de un nivel determinado no envían más producto.

Algunos de los indicadores normalmente empleados son.

1. Relacionados con la velocidad de respuesta y flexibilidad. Velocidad a la cual para cualquier cadena suministra productos a un cliente y agilidad para responder a un cambio de mercado, o mantener ventajas competitivas
  - a. Plazo de entrega al cliente final. Días de demora desde el pedido hasta la entrega.
  - b. Demora ante cambios en la cantidad o el tipo de producto.
2. Relacionados con la fiabilidad, calidad y el servicio. Medida del desempeño en las entregas de una cadena de suministros: producto correcto, lugar correcto, en

el momento correcto, condiciones y empaquetado correcto, calidad correcta, con la documentación correcta y al cliente correcto.

- a. Porcentaje de órdenes entregadas completas.
  - b. Porcentaje de órdenes entregadas en fecha.
  - c. Porcentaje de órdenes perfectamente empaquetadas, transportadas, documentadas, etc.
3. Relacionados con la gestión de los activos. Eficiencia en la consecución de la rentabilidad de todos los activos, fijos y circulantes.
- a. Duración del ciclo financiero.
  - b. Rotación de los activos.
  - c. Cobertura de los inventarios.

### **3.5 La gestión logística en la cadena de suministros**

La herramienta fundamental de coordinación de funciones y transferencia de productos en la cadena de suministros es la Logística

Logística es el arte de gestionar eficaz y eficientemente el flujo de bienes que discurren entre proveedores y clientes, cuales quieran que sean éstos.

Para ello es necesario que se cumplan los siguientes cometidos.

*Llevar el producto correcto, al lugar correcto, en la cantidad correcta, con la calidad correcta en el tiempo correcto y con los costes adecuados.*

Pero ésta es una definición genérica de los cometidos de la Logística que hemos de concretar. Para ello estudiemos las actividades desarrolladas para transferir los materiales desde sus fuentes, los proveedores, hacia su destino, los clientes y, para simplificar, clasifiquemos estas en cuatro:

- El primer grupo lo componen aquellas actividades que suponen transporte o movimiento. Dentro de estas tareas cabe destacar todas las que tiene que ver con el manejo de productos dentro de la empresa (transportes internos), y con los modos y medios de transportes desde proveedores a la empresa y desde la empresa hacia clientes (transportes externos) así como la organización del reparto de los pedidos, subcontratación de terceros para el transporte de productos, determinación de las estructuras y capacidades de las redes de distribución, etc.
- El segundo grupo de actividades está relacionado con la custodia y control de los productos, cualesquiera que sea su estado. Entre ésta tareas hay que citar el mantenimiento de stocks y todas las operaciones relacionadas para el conocer la situación del producto en inventarios, tal como gestión de inventarios, localización de centros de almacenamiento, colocación del producto en almacenes, asignación de los productos a los diversos almacenes de distribución, la codificación, mejora de las rotaciones, planificación de materiales, control de proveedores y del cumplimiento de las entregas en clientes, etc.
- La tercera se refiere a las operaciones de acondicionamiento y manipulación de productos: empaquetamiento, fraccionamiento de mercancías, paletizado, extracción, etc.
- La cuarta y última se refiere a los servicios necesarios para gestionar el flujo de materiales: tratamiento de ordenes venta de clientes u órdenes de compra a proveedores, actualización de bases de datos de clientes y proveedores, gestión de albaranes y documentos, instrucciones de uso y mantenimiento de equipos, etc. Es lo que se conoce, genéricamente, como flujo de información.

Como se deducirá los cometidos de la Logística son amplios y distintos, de manera que se corre el riesgo de caer en una disgregación de los cometidos, en los que cada responsable de uno de éstos, busque una gestión independientemente de los objetivos generales de la empresa.

*Una gran parte de las operaciones logísticas son de bajo o nulo valor añadido, aunque necesarias.*

El mercado no aprecia su valor por no aportar nada a la utilidad del producto. Por ejemplo los movimientos del producto en un almacén desde su entrada hasta su expedición, o los controles de un inventario no afectan, en principio, al uso o disfrute del producto por parte del cliente.

Es claro que no añaden valor, pero sí incrementan el coste. De aquí que sea muy importante una buena gestión de estas actividades.

### **3.6. Objetivos de la logística**

Dos son fundamentalmente los objetivos de la Logística:

- Dar un Servicio adecuado a lo solicitado por los clientes.
- Conseguir unos costes compatibles con un servicio determinado.

Veamos el caso de los costes.

#### **3.6.1. Costes de la Logística**

Dada la cantidad de cometidos y departamentos que operan en la función Logística no es posible conseguir un coste óptimo para el conjunto, mas bien al contrario puede suceder que la mejora de un departamento suponga el empeoramiento de otros.

Por ejemplo, supongamos que un departamento de Logística tiene a su cargo las funciones de Aprovisionamientos y Almacenes.

En este caso el coste del departamento de Logística viene determinado por:

*Coste Total logístico = Coste de los aprovisionamientos + Coste del almacenamiento*

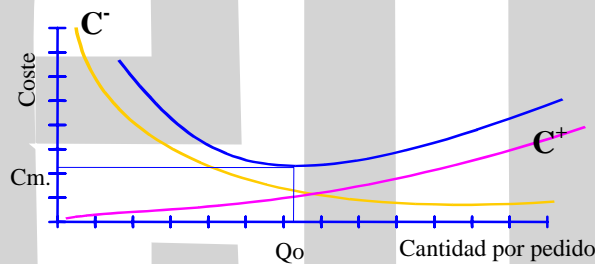
Supongamos que el responsable de los Aprovisionamientos decide aumentar la cantidad por lote para obtener mayor descuento de los proveedores. Cabría esperar que el coste logístico disminuyera en esa cantidad, pero eso no sucede, porque con esa política de compras estamos aumentando los niveles del inventario y por tanto el coste del

almacenamiento, de manera que el beneficio obtenido no se corresponderá con la totalidad de los descuentos del proveedor, e incluso podría suceder que hubiera pérdidas.

El análisis de los costes se debe hacer comparando lo que sucede con los costes afectados, en nuestro caso los dos citados, para ver el comportamiento de ambos costes:

- El coste de los productos comprados disminuye a medida que aumenta la cantidad por adquirida por pedido o lote. En la figura se representa por  $C^-$ .
- El coste de almacenamiento aumenta con la cantidad comprada por pedido o lote. En la figura se representa por  $C^+$ .

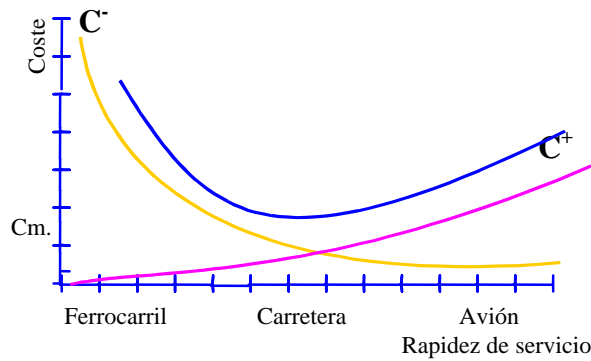
De la comparación de ambos costes se deduce que hay una cantidad concreta que hace el coste total de ambos departamentos sea el menor de todos los posible.



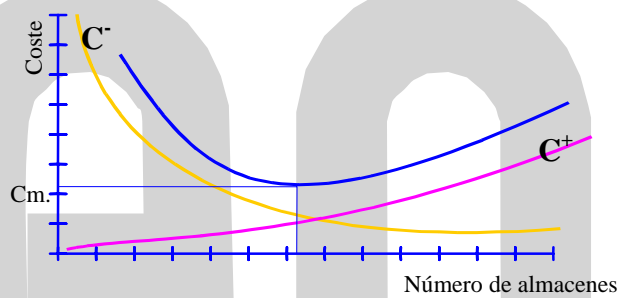
Esta manera de comparar costes de los departamentos afectados, para ver cuál es la opción que hace el coste mínimo, es lo que llamaremos Intercambio de Costes.

La misma situación puede darse con otros departamentos y otras variables, que no sean las compradas. A título de ejemplo veamos la aplicación de algunas de ellas.

- Comparar los costes de transporte ( $C^+$ ), con los costes de los productos almacenados que están en tránsito ( $C^-$ ).



- Número de almacenes comparando los costes de almacenar ( $C^+$ ), con los costes de transporte ( $C^-$ ).



Como se puede deducir, la reducción de costes no se puede hacer de manera independiente hay que hacerlo en conjunto, esto ha hecho que la gestión de todos los departamentos implicados sean puestas bajo una sola responsabilidad.

### 3.6.2. El Servicio en logística

Podemos definir el Servicio como:

*La opinión que tienen los clientes de la empresa o departamento que realiza las labores logísticas.*

Hoy día se considera el objetivo más importante de la Logística, pues de ello depende la continuidad y mejora de la empresa en el mercado.

El servicio es polifacético y hay muchas maneras de expresar lo que se entiende por servicio de una manera práctica.

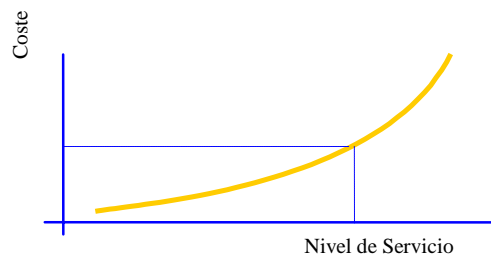
Por ejemplo.

- El tiempo transcurrido entre la recepción de una orden y el suministro del material.
- El tamaño mínimo de la orden aceptada por el suministrador.
- El porcentaje de artículos de los que no hay existencias.
- El porcentaje de órdenes no suministradas.
- El porcentaje de artículos que llegan en perfectas condiciones al cliente.

Todas las anteriores son medidas objetivas que no consideran directamente la opinión de los clientes. Otra forma de medir el Servicio es a través de las encuestas, en las que se pregunta a los clientes sobre determinados aspectos de la atención.

No todo servicio se puede dar a costa de cualquier precio. Se ha de buscar una adecuada combinación entre servicio y el coste que supone ese servicio.

Tal y como se indica en la figura, los incrementos de servicio no corresponden a incrementos de coste proporcionales; por el contrario, acciones para conseguir mejoras en el servicio requieren aumentos en los costes cada vez más importantes, debido a la saturación que presenta en el mercado.

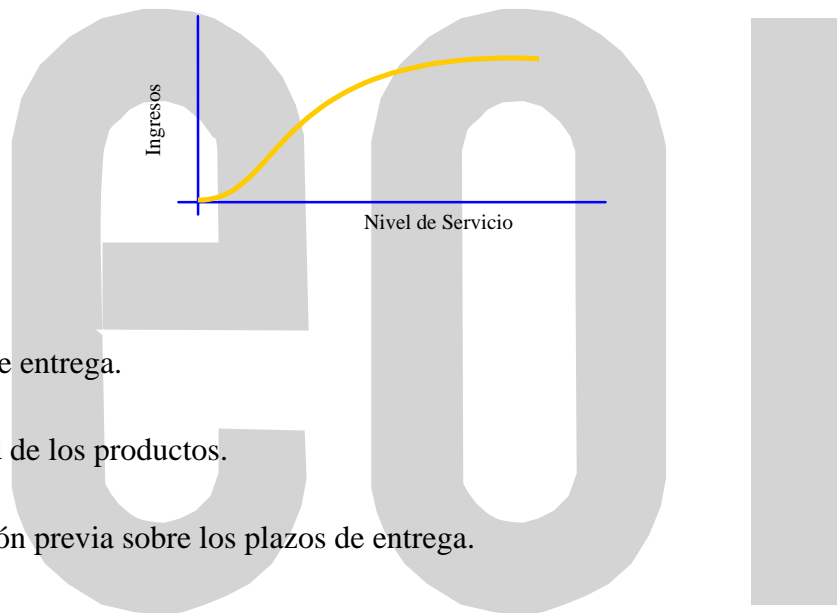




Por lo que respecta a los ingresos también están sujetos a tasas decrecientes respecto a los aumentos o mejoras de servicio.

Incluso puede haber niveles de servicios a partir de los cuales los ingresos decaen, como se muestra en la figura en el punto de saturación marcado por la línea de puntos. Digamos que cumplidas unas expectativas del mercado, las mejoras posteriores, no producen los mismos resultados y puede haber incluso efectos perversos al verse el cliente asediado por el proveedor.

Algunos de los aspectos mejorables para conseguir aumentar el servicio a los clientes son:



- El plazo de entrega.
- La calidad de los productos.
- Información previa sobre los plazos de entrega.
- Etc.

El servicio deberá estar siempre acorde con las expectativas del cliente, con el prestado por nuestros competidores y con nuestros costes.

Visto los preámbulos de la Logística, veamos en lo que continua, de una forma más detallada, algunas de las funciones realizadas en los diversos agentes que forman la cadena de suministros.

### 3.7 Casos prácticos

#### 3.6.1. Caso 1.

Repetir el ejemplo dado en el punto 1.2, pero tomando un punto de reposición de 10 unidades para el minorista y de 20 unidades para el mayorista y un tamaño de lote para los pedidos del minorista de 25 unidades y 50 unidades para el mayorista.

Comparar los resultados con los reflejados en el ejemplo del punto 1.2.

#### 3.6.2. Caso 2.

Tomando como base las curvas de costes del apartado Costes en Logística, decir por qué la evolución de dichas curvas es la indicada en los gráficos correspondientes a “Costes de transporte” y “Número de almacenes”.

#### 3.6.3. Caso 3.

Tomando nuevamente como ejemplo los gráficos citados en el caso anterior, cómo evolucionarían los costes de un stock de seguridad en el que intervienen como variables el coste de los fallos de entrega de producto al mercado y el coste del almacén.

## 1.8 Cuestionario de evaluación

1. Qué razones pueden existir para la integración de los agentes que integran una cadena de suministro.

- A. Mejorar el servicio al mercado.
- B. Mejorar las relaciones entre las empresas de la cadena.
- C. Disminuir los niveles de inventario.
- D. Acortar el número de agentes de la cadena de suministros.

(Sol. A, C)

2. Algunas, o alguna de las consecuencias inmediatas de la integración de los agentes de una cadena de suministros son.

- A. Mejorar los medios informáticos de los agentes.
- B. Facilitar la predicción de la demanda sufrida por cada agente.
- C. Mejorar el valor añadido de las operaciones logísticas.
- D. Poder trabajar en flujo “push”.

(Sol. B)

3. El Efecto Látigo es un fenómeno perjudicial para la gestión de la cadena. Diga cual de estas causas puede contribuir directamente al agravamiento del dicho fenómeno.

- A. La ausencia de medios informáticos.
- B. Un aumento en los tiempos de respuesta del agente proveedor.

- C. Manejar lotes de grandes unidades
- D. Rebajas en el precio de los productos.

(Sol. B, C y D)

4. Alguna, o algunas de las diferencias entre un flujo tipo “pus” y otro tipo “pull” son:

- A. El flujo “push” trabaja sobre pronósticos de la demanda y el “push” no.
- B. El flujo “push” se emplea en productos de gran valor unitario y el “pull” no.
- C. La complejidad de gestión es menor en los “push” que en los “pull”.
- D. Los niveles de inventario son mayores en los “push” que en los “pull”.

(Sol. A y D)

5. El coste logístico tiene ciertas peculiaridades cómo:

- A. Aumentan siempre que la variable logística que los origina aumenta.
- B. Decrecen siempre que la variable logística aumenta.
- C. Presenta un mínimo para un cierto valor de la variable logística.
- D. Ninguno de los anteriores.

(Sol. B)

## Bibliografía

Logistics and Supply Chain Management. Strategies for Reducing Cost and Improving Management.

Martin Christopher

Prentice Hall Financial Times

Supply Chain Strategy

Edgard Frazelle

McGraw-Hill

Business Logistics / Supply Chain Management.

Ronald H. Ballou

McGraw-Hill

Designing and Manging the Supply Chain

D. Simchy-Levy, P. Kaminsky, E. Simchy-Levy

Irwin McGraw-Hill

<http://www.vics.org/> (Caso Henkel- Eroski)

<http://www.supply-chain.org>