

## **Re-definición Metodológica para la estructuración de la Cadena de Suministro con base en la Gestión del Proceso de Información**

**Gerardo José Ibañez<sup>1</sup>, Gloria M. López<sup>1</sup>, Francisco-Cruz Lario<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Dpto. de Organización de Empresas. Universidad Politécnica de Valencia., Campus de Vera, 46022 Valencia [geibgo@omp.upv.es](mailto:geibgo@omp.upv.es) , [gloloor@doctor.upv.es](mailto:gloloor@doctor.upv.es). <sup>2</sup> Centro de Investigación Gestión e Ingeniería de Producción (CIGIP). UPV-Valencia. [fclario@omp.upv.es](mailto:fclario@omp.upv.es)

### **Resumen**

*Definir adecuadamente la Gestión de la Cadena de Suministro y establecer la importancia de la participación de la Logística en su funcionamiento, así como, la relevancia del Proceso de Gestión de la Información en este contexto, permite impulsar el desarrollo y sostenimiento de las relaciones entre empresas de la Cadena de Suministro, con el objetivo de cumplir los requerimientos del cliente. Es imprescindible hoy día, dar una configuración práctica del proceso de gestión de la Información al margen de los sistemas de información disponibles, de tal forma que se genere una configuración teórico-práctica que **guie la gestión** adecuada de la Cadena de Suministro*

**Palabras clave:** Proceso, Gestión de Información, Cadena de Suministro.

### **1. Gestión de la Cadena de Suministros y sus Procesos Empresariales**

El término Gestión de la Cadena de Suministro (GCS), tiene multitud de vinculaciones en el ambiente empresarial, es un tópico usual en infinidad de publicaciones desde hace casi 20 años, debido al interés por el estudio o análisis de actividades relacionadas con el flujo de productos e información, logística, marketing & ventas; con el objetivo de minimizar costes, dar rápida respuesta al mercado y ganar mayor participación es éste. Gestándose así como la Estrategia Empresarial para enfrentar las nuevas condiciones económicas, políticas, ambientales y sociales en el marco del mercado globalizado, altamente tecnificado y variable.

La visión holística de la GCS se desarrolla y trabaja por el fortalecimiento de las Negociaciones estables en los ambientes inter-empresa que involucran empresas autónomas como nodos inter-dependientes en un tejido comercial e industrial, vinculándolos para desarrollar redes capaces de responder al dinámico comportamiento del mercado en el imprevisible ambiente globalizado.

Gran cantidad de publicaciones al referirse al enfoque de procesos de la Cadena de Suministros y teniendo en cuenta el importante impacto de la Logística en la Gestión de la Cadena de Suministro, han propuesto el término Gestión de la Cadena de Suministro Logística, (Tyndall, y otros 1998), propuesta que ha generado confusión en el manejo ontológico, y obliga a establecer como primera medida, claridad conceptual sobre el término Cadena de Suministro, Gestión de Cadena de Suministro y Logística.

## 1.1. De la Cadena de Suministros y su definición

Se puede definir la Cadena de Suministros como la Red de Empresas, que mediante relaciones inter-empresariales enlazan las fuentes de materias prima y el mercado, suministrando productos y servicios. (Cuesta Fernandez 1998), (Companys 2005). Por otro lado, la Gestión de la Cadena de Suministro, tiene en cuenta no solamente la parte física de las empresas que confeccionan productos y servicios, sino los procesos que han de llevarse a cabo entre todos y cada uno de los participantes de la Cadena de Suministros, (T. H. Davenport 1993), para ser capaces de proporcionar los productos y servicios de forma rápida y al mínimo coste posible, siempre dentro de los parámetros definidos de calidad de productos y servicio, con la flexibilidad requerida para reaccionar ante cambios en las necesidades del mercado y disponibilidad de materias primas.

Tomando en cuenta estas definiciones, la **Logística** se considera como el resultado de los procesos de Gestión sobre los integrantes de la Cadena de Suministro, es decir, los flujos físicos de información desde el mercado hasta las fuentes de materia prima y de materiales, y desde las fuentes de materia prima hasta el mercado, en palabras de (Ross 1998) la logística hace más énfasis sobre la eficiencia del movimiento y almacenamiento para cumplir con los requerimientos del cliente, idea que apoya la percepción de los autores.

En el conjunto de conceptos expuestos existe un enfoque claro de posibilidades de desarrollo en la Gestión de Procesos de Negocio. Las Cadenas de Suministro como tales siempre han existido; incluso empresas que tradicionalmente han tenido una integración vertical completa han necesitado comprar algún material que no son capaces de fabricar, necesitando por otro lado suministrar al cliente el producto/servicio final en el área de ventas. En este sentido, al existir las necesidades de compra y de venta, ha existido la necesidad de relacionarse con el exterior, y de trabajar conjuntamente con otras empresas. Observándose claramente que en el entorno empresarial existen relaciones entre las empresas a la hora de conseguir suministrar productos y servicios al mercado, demostrándose el hecho de que las empresas siempre han trabajado inmersas en una Cadena de Suministro.

Por otro lado, la logística como tal, también ha existido siempre. Dando por hecho que las empresas siempre han trabajado inmersas en una Cadena de Suministro, debido a las relaciones de dependencia, creadas mediante los procesos de compra y de venta, se ha creado la necesidad de suministro de información hacia atrás en la Cadena para conseguir un flujo físico de materiales hacia el mercado. Ambos flujos forman lo que consideramos hoy en día como logística.

En síntesis, la Cadena de Suministro y la logística dentro de la Cadena de Suministro siempre han existido. Lo que realmente hace que un producto/servicio final suministrado un cliente sea más competitivo es la puesta en marcha o mejora de los procesos de gestión de la Cadena de Suministro en toda la cadena, con el objetivo de conseguir un flujo de materiales lo más sincronizado posible. Al fin y al cabo, de la competitividad del producto final, resultado de la reducción de ineficiencias en la cadena, depende la supervivencia de los miembros de dicha cadena; por tanto, el objetivo de todos los miembros debe ser muy claro: trabajo en equipo para conseguir ser más competitivo en los cuatro parámetros que definen la competitividad del producto/servicio –coste, calidad, plazo de entrega y flexibilidad-.

## 1.2. De los Procesos y su Definición

El enfoque relacional de actividades y recursos permite establecer la definición de Procesos como “La agrupación de actividades estructuradas, medidas y diseñadas para producir un resultado definido para un cliente o mercado particular” y la definición de Procesos de Negocio, como “la agrupación de actividades que toman uno o más clases de entradas y crean resultados que son de valor para el cliente, cuyos resultados están relacionados directamente con el cumplimiento de las metas u objetivos empresariales” (T. H. Davenport 1993). Definición que tiene en cuenta que el enfoque de la **Gestión de los Procesos de Negocios no está en la automatización de los Procesos de Negocio** establecidos, sino, en el diseño y rediseño de los Procesos, en la representación de procesos claramente entendidos y documentados superando la diagramación general a través de la generación del conocimiento empresarial que permita disminuir gastos, aumentar calidad, y mejorar los tiempos (Hammer 2001), fundamentándose en la dinámica operacional aportada por su ciclo de vida, ya que, los Procesos de Negocio varían de una industria a otra, cambian internamente en una misma Empresa a medida que el ambiente lo exige, es decir, los Procesos de Negocio en diferentes Empresas del mismo sector son diferentes, y estas diferencias en muchos casos son fuente de ventaja o desventaja competitiva (Jeston y Nelis 2006), en otras palabras la Gestión de Procesos de Negocio permite el desarrollo de Procesos de Negocio CUSTOMIZADOS, que permitan responder al cliente con transacciones más eficientes y exactas (Hammer 1990); (Hammer y Mangurian 1987).

Los antecedentes de la Gestión de Cadena de Suministro se establecen en la Gestión de Procesos de Negocio a nivel intra-empresa, cuyo objetivo ha sido volver cada empresa más eficiente y productiva a través del mejoramiento de los procesos existentes o de la creación de nuevos procesos que permitan a la empresa vivir la actualización de sus objetivos. La Gestión de los Procesos de Negocio entre-empresas como elemento de cohesión colaborativo generador de desarrollo vía la agrupación de todo tipo de recursos complementarios y sustitutos entre empresas teóricamente inter-dependientes, ha establecido el ámbito adecuado para la exitosa Gestión de la Cadena de Suministro.

La visión de los Procesos de Negocio, enfocada en las Relaciones presentes en la Cadena de Suministro, tiene su punto de despegue en el Marketing, cuya meta ha sido y es, establecer, mantener y desarrollar relaciones con clientes y otros socios, que permitan obtener beneficios, alcanzando los objetivos de todos los participantes, a través del cumplimiento de mutuos compromisos (Grönroos 1994), así, el enfoque del desarrollo y mantenimiento de relaciones en la Cadena de Suministro es **alcanzar el cumplimiento de una o de un grupo de transacciones, buscando mantener repetidas negociaciones con un mismo cliente, lo que conduce a menores y mejores costes respecto a lo que ocurre cuando se busca y desarrolla un cliente nuevo** (Kotler 1991). La motivación para la implementación de los Procesos de Negocio dentro y a través de los miembros de una Cadena de Suministro es hacer **transacciones efectivas y eficientes y/o estructurar relaciones entre las empresas que la forman**. Ambas aproximaciones para la implementación de Procesos de Negocio están orientadas hacia el Cliente, (Lambert 2005).

## 1.3. De los Procesos en la Gestión de la Cadena de Suministros

El análisis de la configuración de los Procesos en el dominio de la Cadena de Suministro, está enmarcado en la expansión de los Procesos establecidos al interior de cualquier empresa que

pretenda sostenerse en el mercado, es decir, los ocho Procesos expuestos por (Croxtton, y otros 2001) y planteados por la GSCF<sup>89</sup>, (*Gestión de la relación con el cliente, Gestión del servicio al cliente, Gestión de la demanda, ejecución de la orden, Gestión del flujo del producto, Gestión de las relaciones con proveedores-aprovisionamiento, desarrollo del producto y comercialización y la Gestión de los retornos*), éstos son en esencia, los Procesos mínimos a desarrollar en el marco de la Gestión mono-empresarial, lo que se ha hecho, en realidad, es una extensión de los procesos desde el punto de vista empresa al de la Cadena de Suministro Clásica, todos los procesos planteados funcionan en fases o pasos desarrollados por grupos inter-funcionales, con la intención de estandarizar, agrupar y uniformizar la forma y el contenido de la respuesta a la necesidad identificada del cliente, a raíz de la información recabada de manera histórica y prevista del mercado, corriendo el riesgo de uniformizar o “comoditizar”<sup>90</sup> al cliente, (Hax, 2007), esto, genera una visión muy corta del desarrollo de los Procesos empresariales que se pueden extender.

Este enfoque de procesos, ha sufrido sucesivas ampliaciones desde la introducción de ambientes funcionales, como el ambiente conductual adicional al de planeación, operaciones y control, de (Bowersox, Closs y Stank 2003) y (Melnik, Stank y Closs 2000), hasta la inscripción de nuevos Procesos, antes no considerados, como, los Procesos de **rendimiento**, de **Gestión de la capacidad**, y de **rediseño de Procesos y productos**. En este mismo principio, destaca un aporte fundamentado en el principio de inter-fases e inter-funcionalidad con base en los roles que desarrollan los individuos involucrados en las relaciones, pertenecientes a las empresas de la Cadena de Suministro enmarcado en el diseño de productos, propuesto por (Srivastava, y otros 1999).

En cuanto a los Procesos que atraviesan la totalidad de la Cadena de Suministro de forma independiente a las relaciones aguas arriba y abajo lo hace (Gruat La Forme, Botta Genoulaz y Campagne 2007 - Junio), que ofrece un marco de referencia clasificatorio para los Procesos de la Cadena de Suministro Colaborativa, estableciendo los procesos de logística re-versiva, de integración de la Cadena de Suministro, de diseño y desarrollo de productos como los procesos de interconexión a nivel de toda la Cadena de Suministro. Aproximaciones como esta permiten deducir la ausencia de un proceso de interconexión global en el marco de la Cadena de Suministro.

A modo de **conclusión**, queda sobre las líneas, la necesidad de establecer el fundamento del proceso de la **Gestión de la Información**, visto, no como un software, sino, como la viabilidad de disponer con gran nivel de visibilidad, de la información adecuada, en el momento oportuno, para ser consultada en los nodos y en las inter-fases críticas (como elementos de transferencia de información al punto de contacto), que hacen parte de la Cadena de Suministro.

## 2. Proceso de Gestión de la Información

El proceso que permite desarrollar una buena gestión de la Cadena de Suministro con el objetivo de suministrar productos y servicios de forma competitiva, es el **Proceso de la Gestión de la Información** (PGI). La empresa miembro de una Cadena de Suministro trata,

---

<sup>89</sup> The Global Supply Chain Forum

<sup>90</sup> Se refiere a la pérdida de la capacidad de diferenciar al cliente vía la agrupación para cálculos económicos o de la Renta. Renta.

por definición, de cumplir con los requerimientos de sus clientes directos en la cadena, y sus proveedores, tratan asimismo de cumplir con los requerimientos de ésta de la misma manera. Para poder gestionar la información de manera adecuada, la condición necesaria aunque no suficiente es que toda información indispensable se encuentre disponible, es decir, **sea visible en el formato adecuado a los integrantes de la cadena aguas arriba, y con la antelación suficiente.**

Las empresas integrantes de la Cadena de Suministro, siempre y cuando exista un proceso de **visibilización** de la información necesaria, serán capaces de detectar, a nivel individual o incluso global, oportunidades de mejora competitiva, dado que estarán capacitados para transmitir la información adecuada de manera fácil y clara entre los diferentes integrantes de la cadena. Si la información necesaria fluye adecuadamente, es decir, con la visibilidad adecuada a cada uno de los integrantes de la cadena y con la antelación suficiente cada integrante de la cadena podrá tomar las decisiones adecuadas para responder a las necesidades de sus clientes aguas abajo.

Esto implica, que cada empresa pondrá en marcha Procesos de Gestión de las operaciones para cumplir con los objetivos de plazo de entrega, y para reaccionar a los cambios en las necesidades de los clientes de forma flexible, actualizando planes de fabricación y/o niveles stock, siendo capaces de visualizar oportunidades de reducción de costes relacionados con la disponibilidad de la información, teniendo a su vez, la oportunidad de hacer la cadena global más competitiva de una forma natural, si bien es verdad que el primer paso ha de ser la **visibilización de la información** y la **gestión del proceso de respuesta al cliente** integrando la empresa en un contexto de Cadena de Suministro; El segundo paso, ha de ser el desarrollo de la capacidad de la empresa para gestionar dicha información buscando la mejora continua de calidad, costes, plazo de entrega y flexibilidad. Por otro lado, si de forma natural la competitividad de la Cadena de Suministro, resultado de la mejora de los procesos de gestión individual de las operaciones de cada eslabón, no mejora adecuadamente en ningún eslabón en particular, también de forma natural se producirá la sustitución de aquellos eslabones que no sean capaces de adecuarse a las necesidades de suministro de la cadena, mediante la simple dinámica del proceso de gestión de compras y evaluación de proveedores.

El Proceso de Gestión de la Información ha de producirse en cada intersección entre eslabones, tal como las redes neuronales transmiten la información en el cerebro a través de impulsos eléctricos, si dicho proceso no se lleva a cabo correctamente en algún punto de intersección entre eslabones, esta situación redundará en el incremento de ineficiencias en el resto de eslabones de la cadena, pasando de una situación “Just-in-time” a una situación “Just-in-case”, alejándose la Cadena de Suministro de una posición Lean, y por tanto empeorando la posición competitiva del producto final y, por ende, de todas las empresas que forman parte de la Cadena de Suministro.

## **2.1. Elementos del Proceso Gestión de Información**

Los elementos que forman parte del Proceso de Gestión de la Información en la Cadena de Suministro se pueden desglosar en los que a continuación se expresan. Cada uno de los elementos es condición necesaria, pero no suficiente, con respecto al siguiente elemento para llevar a cabo el proceso de gestión de la información.

## Paso primero

Se refiere a la actualización de la información interna de cada eslabón de la cadena de forma continua y con información real. Cada empresa, cada eslabón, ha de contar con información interna veraz y actualizada. Procesos intra empresa, intra funcional, de sincronización interna para cada entidad o nodo de la Cadena de Suministro.

## Paso segundo

Se refiere a la definición precisa de las necesidades y al Lead Time (tiempo de ciclo) de información necesarios para cada *cliente de información* en la Cadena de Suministro, entendiendo como *cliente de información* a todo proveedor de productos y o servicios, conjuntamente entre proveedor de información y cliente de información.

En síntesis, cabe decir, que para que los procesos de gestión de la Cadena de Suministro pueda llevarse a cabo, todos los eslabones de la cadena han de comportarse al mismo tiempo como proveedores de productos y/o servicios y como clientes de información del siguiente eslabón de la cadena en toda su dimensión, es decir, en el proceso clave de gestión de la información, es cada cliente en la Cadena de Suministro el que debe cambiar el enfoque y preocuparse de sus proveedores como si fueran sus clientes. (Ver Figura 22). La frase que se puede acuñar al respecto es *“preocuparte por tu cliente de información: preocuparte de las necesidades de información de tu proveedor”*.

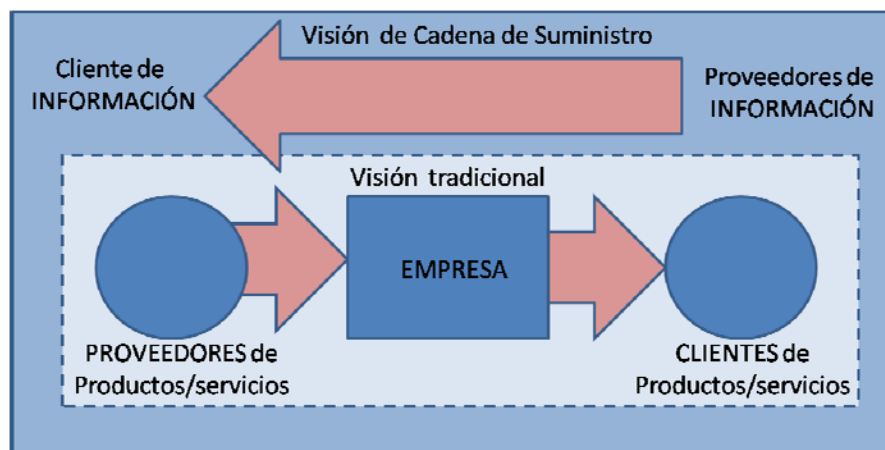


Figura 22. Relación Cliente- Proveedor de información en la Cadena de Suministro.

## Paso tercero

Se refiere a la **visibilización**<sup>91</sup> de la información requerida por cada cliente de información aguas arriba en la Cadena de Suministro con la antelación suficiente previamente definida. Dicha información puede ser enviada por el eslabón posterior (proveedor de información), o simplemente estar disponible para ser tomada por el eslabón anterior (cliente de información).

Mediante la puesta en marcha del Proceso de Gestión de la Información, a través de estos elementos, se consigue proveer a la Cadena de Suministro de herramientas para la toma de decisiones de forma individual por parte de cada eslabón para cumplir con los requerimientos de flujo de materiales de la cadena. Tal y como se ha comentado con anterioridad, cada

<sup>91</sup> Palabra que sugiere la acción de generar visibilidad de la información.

eslabón podrá entonces poner en marcha los procesos empresariales para responder a los requerimientos de productos y/o servicios de los clientes aguas abajo en la Cadena de Suministro, siendo el **Proceso de Gestión de Compras y Evaluación de Proveedores** el que, de manera natural, sustituye en la cadena a aquellos eslabones no competitivos. Así mismo, la puesta en marcha del correcto Proceso de Gestión de la Información permitirá a cada eslabón mejorar su situación Lean, reduciendo el desperdicio y mejorando la capacidad competitiva del producto final así como la suya propia como empresa con respecto a sus competidores.

#### **Paso cuarto**

Se refiere al avance para la mejora de la competitividad. Una vez llegados a este punto, es necesario hacer un análisis sobre el papel del desarrollo de las Tecnologías de Información y comunicaciones (TIC) en la Gestión de la Cadena de Suministro. El desarrollo de Tecnologías de Información y Comunicaciones por sí mismo, no implica que se desarrollen los procesos adecuados de Gestión de la Cadena de Suministro, sino que, se trata del elemento que **automatiza la propia gestión de la información de forma eficiente** para un manejo masivo de datos dentro de cada eslabón y el proceso de visibilización. Sin embargo, el Proceso de Gestión de la Información definido según los tres elementos expuestos con anterioridad **no necesitan de un desarrollo avanzado** de las tecnologías de información y comunicaciones (software específico) para el funcionamiento sincronizado de la cadena: las TIC no son la solución al paradigma de la Gestión de la Cadena de Suministro; se dedican, simplemente, a incrementar la velocidad y exactitud en la transferencia de los datos.

#### **Paso quinto**

Se refiere a la re-ingeniería logística continua y a la integración de toda la logística física y sistemas de información inter-empresarial a través de un proveedor logístico 4PL, como proveedor de servicio logístico avanzado único, proporcionando servicio de inteligencia logística, funcionando al interior de la gestión de la Cadena de Suministro administrando información, con el objetivo de compartir recursos en el flujo de materiales mediante la re-ingeniería logística continua. Definido como el gran hermano de la Cadena de Suministro. En otras palabras, comparte transporte y puntos de almacenaje comunes entre todos los eslabones de la Cadena, buscando sinergias que permitan el avance drástico en la mejora compartida de la gestión de la Cadena de Suministro.

### **2.2. Enfoque metodológico para la el Proceso de Gestión de la Información**

El proceso representado en la Figura. 2, corresponde al planteado en el numeral anterior, se parte de la concepción de tres elementos que configuran el Sistema de Información, (talento humano, recursos y sistemas disponibles), dos fases secuenciales (de fundamentación del desarrollo y de avance competitivo) que a través del cambio en el medio, sufre un bucle de redefinición o actualización del Sistema de Información.

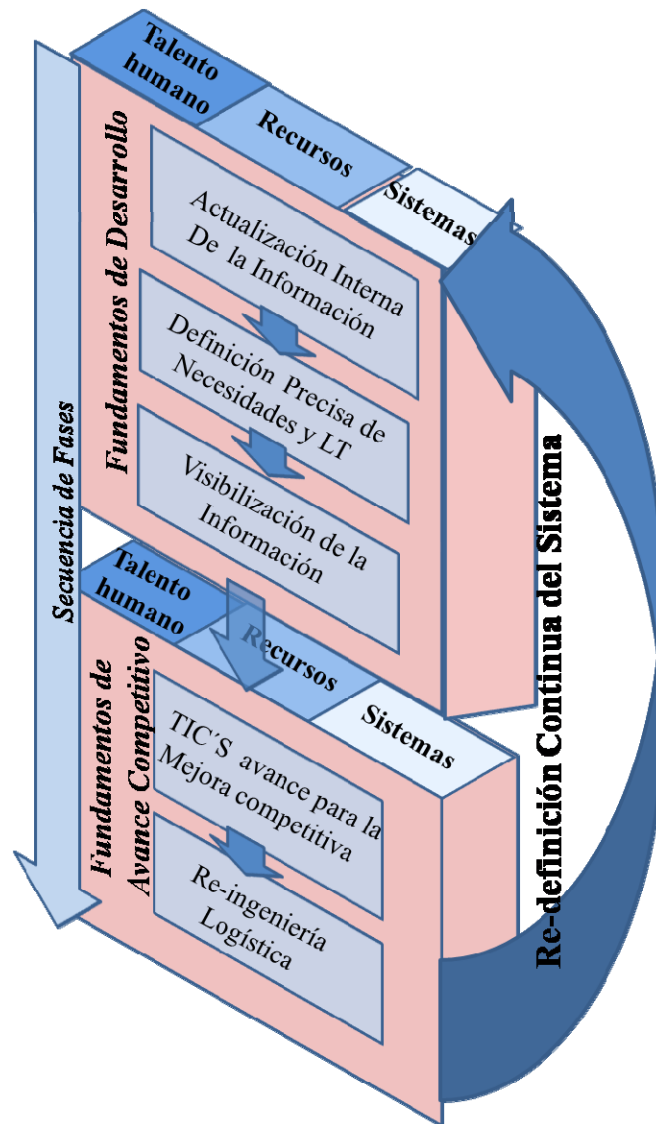


Figura 23. Aproximación Metodológica para el desarrollo del proceso de Gestión de la Información.

### 3. Conclusión

Como conclusión a este análisis, se reitera que la cuestión fundamental en la Gestión de la Cadena de Suministro reside en disponer de información real y actualizada en cada eslabón, definir quienes son los clientes de información a quienes visualizar la información requerida y con cuanta antelación, y no que tecnologías de información y comunicaciones desarrollar a priori, sin haber definido previamente los elementos integrantes del proceso de gestión de la información eslabón a eslabón en la cadena.

### 4. Referencias

Basnet, C, J Corner, J Wisner, y T Keah-Choon. «Supply Chain management and performance in New Zealand.» (Supply Chain Management: an international journal) 8, nº 1. Paginas 57-64 (2003).

Bowersox, Donald J., David J Closs, y Theodore P Stank. «21st. Century Logistics: Making Supply Chain Integration a Reality.» (The International Journal of Logistics Management.) 1, nº 1 (1999).



- Companys, Ramon Pascual. *Diseño de sistemas productivos y logísticos*. EPSEB-UPC, 2005.
- Croxton, Keely L, Sebastian J. García Dastogue, Douglas M. Lambert, y Rogers Dale S. «The Supply Chain Management Processes.» Editado por Douglas M. Lambert. *The International Journal of Logistics Management* (The International Journal of Logistics Management) 12, nº 3 (2001): 13-36.
- Cuesta Fernandez, F. «La empresa virtual. La estructura cosmos, soluciones e instrumentos de transformación en la empresa.» (Mc Graw Hill) 1998.
- Davenport, Thomas H. *Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology*. Vol. 1. Boston: M.A:Harvard Business School Press, 1993.
- Davenport, Thomas H. «Process Innovation, Reengineering Work through Information Technology.» *Harvard Business School Press*, 1993.
- Grönroos, Christian. «Quo Vadis Marketing? Toward a Relationship Marketing Paradigm.» (*Journal of Marketing Management*) 10, nº 5 (1994): 347-360.
- Gruat La Forme, France-Anne, Valérie Botta Genoulaz, y Jean-Pierre Campagne. «A Framework to analyse collaborative performance.» (*Computers in Industry. ScienceDirect*) 58 (2007), nº 10-1006 (2007 - Junio): 687-697.
- Hammer, Michael. «Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate.» (*Harvard Business Review*) 68, nº 4 (1990): 104.
- . *The Agenda: What Every Business Must Do to Dominate the Decade*. New York: Crow Business 2001, 2001.
- Hammer, Michael, y Glenn E. Mangurian. «The Changing Value of Communications Technology.» (*Sloan Management Review*) 28, nº 2 (1987): 65-71.
- Jeston, John, y Johan Nelis. *Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations*. Elsevier, 2006.
- Kotler, Philip. *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation, and Control*. Vol. 7th. . Englewood: Prentice Hall, 1991.
- Lambert, Douglas. «Building High performance relationship with supplier.» *Raimond E. Mason chair in transportation and logistics Fisher College of Business*. Ohio: The Ohio State University, 2005.
- Melnyk, Steven A., Theodore P. Stank, y David J. Closs. «Supply Chain Management at Michigan State University: The Journey and the Lessons Learned.» (*Production and Inventory Management Journal*) 41, nº 3 (2000): 13-18.
- Ross, David Frederick. *Competing Through Supply Chain Management*. New York: Chapman & Hall, 1998.
- Srivastava, Rajendra K, A. Tassdduq, Shervani, y Liam Fahey. «Marketing Business Process and Shareholder Value: An Organizationally Embedded View of Marketing Activities and the Discipline of Marketing.» (*Journal of Marketing*) 63, nº 4 (1999).

Tyndall, Gene, Christopher Gopal, Partsch Wolfgang, y John Kamauff. «Super-charging Supply Chain: New Ways to increase value Through Global Operational Excellence.» *John Wiles & Sons*, 1998.

Hayes, R.H.; Wheelwright, S.C. (1979). Link Manufacturing Process and Product Life Cycles. *Harvard Business Review*, Vol. 57, No. 1, pp. 133-140.

Vollmann, T.E.; Berry, W.L.; Whybark, D.C. (1997). *Manufacturing Planning and Control Systems*. 4<sup>th</sup> ed. Irwin / McGraw-Hill.