

**“CLOCKSPEED-BASED STRATEGIES FOR SUPPLY CHAIN DESIGN”**

**CHARLES H. FINE**

*Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts. U.S.A.*

*Production and Operations Management Journal  
Volume 9, Number 3, Fall2000. P. 213-221*

Este paper ofrece un marco de referencia para el diseño de cadenas de abastecimiento, basándose principalmente en la dinámica evolutiva de las mismas y en el proceso de ingeniería concurrente.

---

**"ESTRATEGIAS DE ALTA VELOCIDAD PARA EL DISEÑO DE CADENAS DE ABASTECIMIENTO"**

El autor enfatiza la importancia del diseño de la cadena de abastecimiento en la competitividad empresarial y muestra, mediante ejemplos en la industria de las computadoras, el cambio en la estructura de las supply chain a través del tiempo, con sus consecuentes modificaciones en las bases de poder .

Analiza las distintas fuerzas que convergen para lograr una mayor integración vertical dentro de la industria y cómo esta estructura se va transformando para dar lugar, en fases posteriores, a fuerzas que presionan en sentido contrario, obteniéndose una estructura más horizontal/modular de la misma.

Por último, presenta un modelo de ingeniería concurrente en 3D (desarrollo de producto, desarrollo de procesos y desarrollo de cadenas de abastecimiento) que permite obtener una mejor performance en la penetración y desarrollo del mercado en un contexto altamente dinámico y competitivo.

**Puntos sobresalientes:**

⇒ ***Relevancia de las supply chain***

Uno de los elementos competitivos más importantes de una organización es el diseño de la cadena de abastecimiento, esto es, determinar en qué capacidades invertir, cuáles desarrollar internamente y cuáles deberían ser desarrolladas por los proveedores. En un mundo con una alta velocidad de innovación y cambio, esto significa diseñar y rediseñar las capacidades de la firma para obtener/ mantener ventajas competitivas.

La decisión de “hacer o comprar” no debería basarse exclusivamente en los costos o en la velocidad de llegada al mercado; el diseño de la cadena debe ser reconocido como una actividad estratégica que puede determinar el éxito, las ganancias y el poder de las compañías e industrias.

⇒ ***Dinamismo de la supply chain***

El elemento de la supply chain que controla la cadena puede cambiar a lo largo del tiempo. En la industria de las computadoras, por ejemplo, el fabricante de equipos de computación “IBM” era quien tenía el poder, posteriormente, los fabricantes de componentes (“Intel”, “Microsoft”) adquirieron mayor importancia, obteniendo un mayor control de la supply chain. - En la actualidad, los consumidores se preocupan por adquirir computadoras con microchips de “Intel” más que por la marca “IBM”... -.

⇒ ***Patrones de evolución en la estructura de la supply chain: la estructura de la doble hélice.***

La estructura de una cadena de abastecimiento no es estable; en general, fluctúa entre una forma integral/vertical y una modular/horizontal. La velocidad de estas fluctuaciones está directamente relacionada con la velocidad de innovación de la industria.

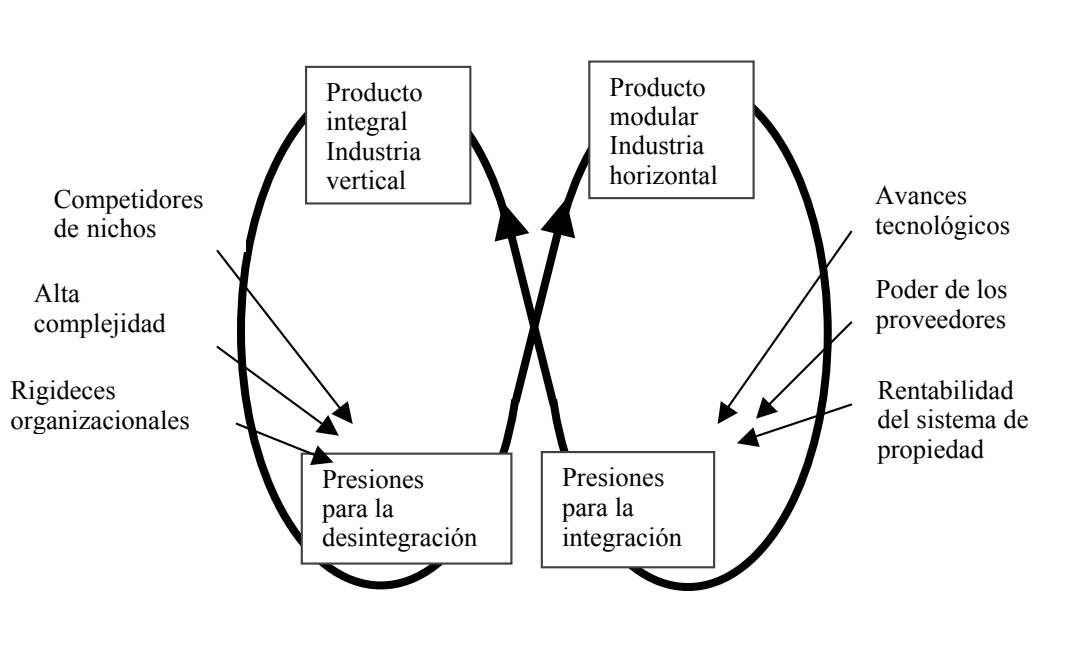
Una industria altamente integrada verticalmente puede estar sujeta a distintas fuerzas que presionan hasta lograr su desintegración; esto es, proliferación de competidores en determinados segmentos, nichos o etapas de producción, que fuerzan a la empresa a abandonar su estructura vertical y a adoptar una estructura modular u horizontal – tercerización de la producción, subcontratación, mayor número de proveedores -.

Esta industria modular y su estructura de supply chain asociada, tienden a crear una competencia de nichos que mantiene a los ‘jugadores’ altamente focalizados en su propia supervivencia. Sin embargo, con el paso del tiempo, aquellas empresas que son más competitivas en costo, calidad, tecnología o servicio, por ejemplo, van ganando mayor participación en el mercado y la industria adquiere una configuración de mayor concentración. Una vez que una firma es suficientemente grande y adquiere una alta participación en el mercado, ve la oportunidad de expandirse también verticalmente<sup>1</sup>.

Esta estructura tiene un corto ciclo de vida - especialmente en industrias de alta velocidad de innovación - ya que vuelven a aparecer fuerzas que presionan en sentido inverso, produciendo nuevos cambios en la configuración de la industria, dándose un fenómeno dinámico de oscilación (de una estructura modular a una integral y viceversa) que se puede visualizar como una *doble hélice*. (Ver gráfico en la página siguiente)

---

<sup>1</sup> Por ejemplo, la posición dominante de “Microsoft” en sistemas operativos, le ha permitido entrar en el diseño de software de aplicación, servicios de redes, web browsers y desarrollo de contenidos multimedia.



***La doble hélice ilustra las oscilaciones en la estructura de la cadena de abastecimiento, entre vertical/ integral y horizontal/modular.-***

*¿Cuáles son las fuerzas que operan para modificar las estructuras de una supply chain?*

- a. Cuando la estructura de una industria es vertical y la arquitectura del producto es integral (firma que se autoabastece y produce todo – o casi todo- el producto final por sí misma), las fuerzas que tienden al debilitamiento y a su desintegración son, entre otras:
  - a1) La implacable entrada de competidores que intentan captar segmentos de dicha industria.
  - a2) El desafío de mantener alejada la competencia en cada una de las etapas de producción (evitar que los competidores tengan acceso a tecnologías y mercados).
  - a3) Las rigideces burocráticas y organizacionales que suelen aparecer en las grandes estructuras.
- b. Cuando una industria tiene una estructura horizontal/modular, otro sistema de fuerzas presiona para lograr una mayor integración vertical en los procesos de fabricación y una mayor arquitectura integral del producto:
  - b1) Los avances tecnológicos en uno de los subsistemas de la supply chain, que pueden modificar las relaciones de poder entre las empresas participantes de la misma, pasando éste a la compañía más innovadora.

- b2) El poder de mercado en un subsistema puede hacer que se integren al mismo otros subsistemas de la supply chain (fusiones, adquisiciones, joint ventures, etc.), aumentando el control y adicionando más valor.
- b3) El poder de mercado en un subsistema puede llevar a una integración con otros subsistemas para desarrollar soluciones integrales, obteniendo ventajas diferenciales derivadas de su propiedad.

⇒ ***Los aceleradores del cambio y la tercerización***

Segunda ley de la dinámica de la supply chain (clockspeed amplification)<sup>2</sup>:

*“ La velocidad de innovación de una industria aumenta río abajo en la supply chain ”*

Los altos ratios de cambio experimentados río arriba en una cadena de valor se aceleran como una cascada hacia abajo de la misma. (Por ejemplo, los fabricantes de PC experimentan una mayor velocidad de cambio –ciclo de vida del producto más corto- que los fabricantes de semiconductores, y éstos, a su vez, enfrentan una mayor velocidad de innovación que sus proveedores de equipos para semiconductores.)

De acuerdo al autor, este último enfoque ayuda a entender la impresionante velocidad de cambio experimentada en la economía de los '90 y nos ayuda a visualizar el futuro. Particularmente, la proliferación de “tecnologías asesinas” experimentadas durante esta década en los semiconductores y los cables de fibras ópticas, han conducido a altísimas innovaciones en las industrias de la información y la comunicación, las cuales, a su vez, han contribuido a aumentar la velocidad de cambio de virtualmente cada industria del planeta.

*Si los rápidos avances tecnológicos son aceleradores de los cambios, ¿cuáles son los factores que los retardan?*

Uno de ellos es la *complejidad de los sistemas*. (“Dell” es capaz de fabricar nuevos modelos de PC mucho más frecuentemente que una compañía manufacturera de aviones de combate, ya que estos últimos son sistemas de mayor complejidad).

La modularización de la arquitectura de un producto permite trabajar con subsistemas más simples y, frecuentemente, permite un ratio de innovación y desarrollo mucho más elevado.

---

<sup>2</sup> Primera ley de la dinámica de la supply chain (bullwhip principle): “Las variaciones en la demanda se amplifican río arriba en la cadena de abastecimiento”.

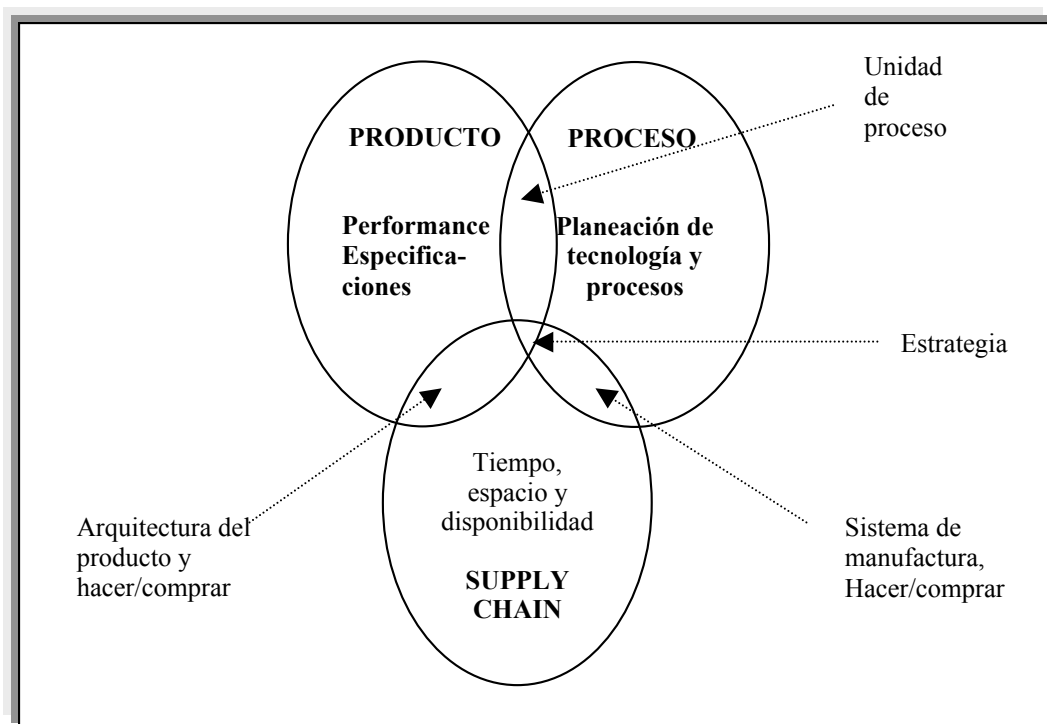
*(Por ejemplo, los fabricantes de PC experimentan menos variaciones en la demanda que los fabricantes de semiconductores, quienes, a su vez, enfrentan una menor volatilidad en la demanda que sus proveedores de equipos para semiconductores.)*

Dentro de la industria de defensa norteamericana, por ejemplo, sistemas complejos de procesamiento de señales e imágenes para las industrias aeronáutica, naval y submarinos, han sido modularizados y su fabricación ha sido tercerizada satisfactoriamente. Dicha modularización y tercerización no solamente ha reducido el tiempo de desarrollo de productos de los proveedores de las industrias de defensa, sino que también ha permitido una mayor frecuencia de innovaciones a medida que tecnologías más poderosas se han ido desarrollando.

La tercerización de los desarrollos tecnológicos puede ser una respuesta adecuada para muchas empresas. Sin embargo, las firmas deberían evaluar entre la conveniencia de obtener una rápida velocidad de innovación tecnológica a partir de la tercerización y los riesgos de depender de otra firma para el desarrollo de tecnologías claves.

⇒ **Ingeniería concurrente en 3D**

La ingeniería concurrente en 3D extiende el concepto de “diseño para manufactura” hacia el diseño y desarrollo integrado del producto, los procesos y la cadena de abastecimiento.



***Interacciones en las actividades de desarrollo de producto, proceso y cadena de abastecimiento***

Las intersecciones entre los óvalos representan aquellas actividades que necesitan ser desarrolladas en forma conjunta - bilateral o colectivamente – por grupos de trabajo integrados. Otras tareas son específicas de cada una de las áreas y no se requiere el trabajo conjunto de grupos intersectoriales.

El área de desarrollo de producto se subdivide en actividades de selección de la arquitectura (por ejemplo, decisiones de integridad vs. modularidad) y de selección de detalles de diseño (por ejemplo, performance y especificaciones funcionales para el diseño detallado del producto).

El área de desarrollo de procesos se divide en el desarrollo de la unidad de procesos (tecnologías de proceso y equipamiento a utilizar) y desarrollo de sistemas de manufactura (decisiones de diseño de planta, del sistema de operaciones y layout – por ejemplo, layout celular vs. taller de trabajo -).

El desarrollo de la supply chain se refiere a decisiones sobre la arquitectura de la misma y del sistema logístico. Las decisiones relacionadas con la arquitectura de la cadena incluyen las de hacer o comprar un componente y las referidas a la selección de firmas que compondrán la supply chain. Las decisiones logísticas y de coordinación incluyen decisiones de inventario, de transporte y aquellas relacionadas con los sistemas de información que den soporte a las operaciones de la cadena.

De acuerdo al autor, un enfoque de diseño concurrente en 3D permite visualizar con mayor claridad las fortalezas y debilidades potenciales de la estrategia empresaria, a la vez que facilita la explotación de oportunidades de una manera mucho más efectiva.