

UN MODELO TEÓRICO PARA LA COORDINACIÓN AUTOMATIZADA DE TRANSACCIONES. APLICACIÓN AL SECTOR TURÍSTICO.

José Fernández Menéndez^(a)

Zuleyka Díaz Martínez^(b)

Paloma Martínez Almodóvar^(a)

^(a) Departamento de Organización de Empresas.
Universidad Complutense de Madrid.
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
Campus de Somosaguas, s/n. Pabellón 3º. 28223 MADRID.
Tfno.: 913942971. Fax: 913942371.
e-mail: jfernand@ccee.ucm.es
paloma.martinez@ccee.ucm.es

^(b) Departamento de Economía Financiera y Contabilidad I.
Universidad Complutense de Madrid.
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
Campus de Somosaguas, s/n. Pabellón 5º. 28223 MADRID.
Tfno.: 913942577. Fax: 913942570.
e-mail: zuleyka@ccee.ucm.es

Resumen

El presente trabajo está dedicado al análisis del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para las actividades de comunicación y coordinación características de las relaciones interempresariales. Su objeto será intentar determinar qué rasgos de esas actividades hacen aconsejable su ejecución automatizada a través de herramientas informáticas y cuáles, por el contrario, promueven y facilitan el uso de mecanismos de coordinación convencionales, es decir, de aquéllos basados en la interacción directa entre individuos. Para dilucidar esta cuestión se utilizarán algunos modelos procedentes del área de la Dirección de Operaciones, en donde la determinación de qué actividades deben ser integradas en procesos productivos automatizados, como alternativa a su inclusión en procesos de carácter más “artesanal”, plantea un problema similar al aquí considerado. De acuerdo con ello serán candidatas a la ejecución automatizada aquellas actividades de coordinación que sean sencillas de describir, homogéneas y se lleven a cabo con frecuencia, mientras que las de descripción compleja o dificultosa, heterogéneas entre sí y poco numerosas o infrecuentes se ejecutarán favorablemente de forma “manual”.

Palabras clave: automatización, proceso productivo, Tecnologías de la Información, coordinación de transacciones.

1. Introducción. El papel de las nuevas Tecnologías de la Información.

De acuerdo con Lee (2001), así como tradicionalmente dentro de la organización se puede intercambiar mucha información y fuera de ella (en el mercado) poca, las TIC basadas en Internet permiten intercambiar a bajo coste gran cantidad de información con el exterior de las organizaciones, lo que conduciría entre otras cosas a una mayor externalización de actividades, con reducción del tamaño de las firmas, y el desplazamiento de actividades desde los mercados tradicionales hacia nuevos mercados electrónicos. El uso de éstos mercados supone una serie de ventajas como, por ejemplo, reducción de costes de búsqueda, reducción de costes de transacción, reducción de costes de promoción, reducción del tiempo de ejecución de las transacciones y aumento de la rotación de ventas (Mahadevan, 2000).

Sin embargo, Essig y Arnold (2001) nos recuerdan que las mejoras en la comunicación propiciadas por las Tecnologías de la Información no son ilimitadas: siempre habrá relaciones comerciales en las que sea necesario el contacto personal entre las partes, por ejemplo, para construir unas relaciones de confianza interpersonales que no pueden ser creadas de otra manera. Otros problemas ligados a las transacciones en Internet serían (Porter, 2001): que la capacidad para aprender sobre proveedores y consumidores está limitada por la falta de contacto cara a cara (que es una potente herramienta para estimular la compra, negociar plazos y condiciones, proporcionar consejos y cerrar acuerdos), que hay retrasos vinculados a la navegación y la búsqueda de información y que atraer nuevos consumidores es difícil dada la magnitud de la información disponible y la gran cantidad de opciones de compra.

Debido a esto una de las principales cuestiones que se plantean ante la posibilidad de realizar negocios on-line es la de cómo combinarlos adecuadamente con el negocio tradicional, o dicho de otra forma, ¿qué parte, o porcentaje, del *business* debería ser *e-business*?. Aunque la eclosión de las empresas puramente basadas en Internet de hace unos pocos años pudo haber llevado al cuestionamiento de la posibilidad de supervivencia de sus competidores más convencionales, el final de la burbuja especulativa asociada a las empresas *punto-com* ha dado paso a unas opiniones mucho más matizadas (y realistas) que abogan, en general, por la coexistencia dentro de las organizaciones de lo convencional y lo digital y hacen surgir el problema de cómo determinar la proporción adecuada en que deben ser combinados ambos tipos de negocios de modo que puedan ser aprovechadas sus complementariedades.

Parece obvio, pues, que se tiende a una integración entre ambos mundos. Existe una serie de beneficios derivados de esa integración que son demasiado grandes como para renunciar a ellos (Gulati y Garino, 2000): promoción cruzada, información compartida, economías de distribución, marca compartida, apalancamiento de compras. Por el contrario, mantener negocios separados permite una mayor flexibilidad, focalización en cada negocio y más fácil acceso a fondos de capital-riesgo, pero obligaría a renunciar a los beneficios anteriores.

Podemos en conclusión decir que, aunque en general existe consenso acerca de la necesidad de combinar adecuadamente las actividades tradicionales con las virtuales, no se han aportado aún respuestas concluyentes acerca de cómo lograr esa combinación. A intentar clarificar en alguna medida este problema es a lo que se dirige el presente trabajo.

Más en concreto, y acotando el objetivo, lo que aquí se pretende es prestar atención a las actividades de coordinación interfirma que las organizaciones u agentes económicos ponen en práctica para llevar a cabo adecuadamente sus transacciones, e intentar determinar en qué medida y bajo qué condiciones resulta conveniente automatizar dichas actividades de coordinación. La automatización tendrá lugar, evidentemente, a través del uso de Tecnologías de la Información, supondrá una sustitución de trabajo humano por trabajo mecánico en la realización de las tareas de coordinación, y se planteará como una alternativa a las interacciones llevadas a cabo a través del contacto más o menos directo entre individuos.

Debido a que la decisión acerca de la automatización de actividades es una de las cuestiones clásicas dentro de la Dirección de Operaciones, en la que se plantea en términos de elección entre procesos productivos artesanales o automatizados, se aplicará la Teoría de Procesos Productivos a las actividades de coordinación de transacciones entre firmas y a las interacciones sobre las que éstas se apoyan. Habrá que entender entonces como no automatizadas las interacciones que tienen lugar esencialmente por medio del contacto entre humanos, es decir, que suponen el consumo del factor productivo trabajo, mientras que estarán más automatizadas aquellas interacciones que tengan lugar en mayor medida entre máquinas, es decir, entre ordenadores que transmitan y procesen la información relevante para la coordinación de las transacciones - lo que supondrá una sustitución del factor trabajo por capital-.

Se buscará por tanto determinar qué criterios o qué aspectos deben ser tenidos en cuenta a la hora de decidir entre coordinar las transacciones a través de interacciones automatizadas por medio de TIC o bien “artesanales”. Para ello se desarrollará un marco teórico análogo en buena medida al que en Dirección de Operaciones se utiliza para la decisión, muy similar, de optar entre procesos productivos automatizados o artesanales.

2. La Automatización de procesos productivos.

Las distintas características de los procesos productivos y la elección del tipo más adecuado de acuerdo con la estrategia de la firma, de sus prioridades competitivas y de la naturaleza y rasgos de los productos elaborados es un problema que ha recibido abundante atención en la literatura sobre Dirección de Operaciones y Teoría de la Organización. Ello ha supuesto el desarrollo de una serie de marcos teóricos y el hallazgo de algunos resultados empíricos relevantes de cara al análisis de dicho problema.

Así, desde la Teoría de la Organización, Woodward (1965), en una serie de trabajos pioneros, distinguió entre, por un lado, pequeña producción o producción a medida, caracterizada por un escaso volumen de un output muy ajustado a las necesidades del cliente y con una gran intensidad de uso de mano de obra directa y, por otro lado, producción en serie, caracterizada por una elevada mecanización, con poca o nula variedad de un output muy estandarizado, grandes volúmenes de producción y una gran intensidad en la utilización de capital frente a mano de obra directa. De esta forma los procesos intensivos en trabajo resultan ser más flexibles pero menos eficientes y los intensivos en capital, con un mayor grado de automatización y mecanización, justamente lo contrario, son poco flexibles pero de una gran eficiencia.

Hull y Collins (1987) amplían y desarrollan el marco de Woodward pero no alteran en lo esencial sus resultados de manera que continúan asociando la pequeña producción tradicional con flexibilidad, escasa automatización y uso intensivo de mano de obra y su opuesto, la producción continua, con eficiencia, automatización, estandarización y escasa flexibilidad.

Dentro de la literatura sobre producción se pueden encontrar abundantes discusiones acerca de los tipos y características de los procesos productivos, la relación entre estrategia de operaciones y estrategia competitiva y la elección del tipo de proceso adecuado (*process choice*), por ejemplo, en Miller y Roth (1994) y Skinner (1969). Este último autor introduce el concepto de *trade-offs* en producción. Bajo la idea de que “una planta no puede hacerlo todo bien a la vez” señala cómo la elección de un proceso productivo determinado supone la selección de unas determinadas prioridades competitivas en detrimento de otras ante la imposibilidad de conseguir un desempeño elevado en todos los parámetros de interés de forma simultánea (así, por ejemplo, un volumen de producción elevado que permita lograr eficiencia y economías de escala supondrá una pérdida de flexibilidad o de variedad en el output y viceversa).

Sin embargo, la aportación de mayor impacto probablemente haya sido la de la Matriz Producto-Proceso introducida por Hayes y Wheelwright (1979), que establecen una clasificación de procesos productivos de acuerdo con el volumen de producción y la flexibilidad y customización en cinco categorías: proyecto, job shop, batch, flujo lineal y flujo continuo, de menor a mayor automatización y teniendo en cuenta que la automatización estará en relación inversa con la flexibilidad. Esta Matriz Producto-Proceso ha conseguido una amplia aceptación y aparece recogida en la gran mayoría de los manuales sobre Dirección de Operaciones. Además ha supuesto la caracterización virtualmente definitiva de los procesos productivos de acuerdo con su grado de automatización y de flexibilidad, los cuales determinarán su situación a lo largo de un continuo entre dos casos extremos que podemos denominar procesos “artesanales” (que se corresponden con el job-shop en la nomenclatura de Hayes y Wheelwright) y procesos “automatizados” (que serían los procesos continuos), estando los primeros, los artesanales, caracterizados por pequeños volúmenes de producción con una gran variedad y flexibilidad, bajos costes fijos, maquinaria de propósito general, elevados costes variables unitarios (lo que implica escasa eficiencia), poca automatización y una utilización intensiva del factor trabajo, y los segundos, los automatizados, por justamente todo lo contrario, grandes volúmenes de producción y mucha automatización y eficiencia (Ritzman y Safizadeh, 1999).

Como resultado de esta clasificación puede ser considerada la flexibilidad como la variable fundamental que permite clasificar la estrategia de manufactura (Safizadeh et al., 2000), estando una mayor flexibilidad asociada con menor automatización y menor intensidad

de utilización del factor capital frente al trabajo (Ritzman y Safizadeh, 1999) y también con menores volúmenes de producción y, lógicamente, con mayor variedad de producto.

De acuerdo con lo anterior a cada empresa se le planteará la necesidad de decidir, según la naturaleza de las operaciones que se pretendan ejecutar, el tipo de proceso productivo más adecuado para realizarlas. Esta decisión consistirá básicamente en elegir entre un proceso productivo más automatizado o bien más tradicional. Según se ha dicho, con un proceso automatizado la flexibilidad, y por lo tanto la variedad del output, será pequeña, pero el volumen producido y la eficiencia serán grandes. Además tal proceso requerirá unas fuertes inversiones iniciales, es decir, los costes fijos y la intensidad en capital serán elevados, pero los costes variables unitarios serán, como consecuencia de la mayor eficiencia, muy reducidos.

Con un proceso artesanal la situación será la contraria. El factor productivo fundamental será el trabajo, con lo que la automatización será mínima, pero la flexibilidad y la variedad del output serán máximas. Los costes fijos serán reducidos - no serán necesarias grandes inversiones iniciales en maquinaria y tecnología - pero los costes variables unitarios serán grandes como consecuencia de la menor eficiencia y el menor volumen de producción. Las características de ambos tipos opuestos de procesos productivos pueden ser recogidas en forma de tabla como se indica a continuación:

Tipo de proceso productivo	Factor productivo utilizado	Costes fijos	Costes variables unitarios	Volumen de producción	Variedad de producto
Producción artesanal	Proceso intensivo en trabajo	Reducidos	Elevados	Bajo	Alta
Producción automatizada	Proceso intensivo en capital	Elevados	Reducidos	Alto	Baja

3. La coordinación de transacciones como proceso productivo.

Aunque este esquema, que no es otra cosa que el recogido en la Matriz Producto-Proceso, ha sido desarrollado en entornos manufactureros y aplicado en cierta medida al caso de los servicios, lo que aquí nos proponemos es mostrar cómo su utilización puede ser extendida más allá de estos ámbitos para ser empleado para el análisis de los conjuntos de

actividades llevadas a cabo en la coordinación de transacciones entre empresas. La extensión propuesta proporcionará un marco útil para la decisión acerca de qué transacciones deberán ser coordinadas recurriendo a las TIC y cuáles a mecanismos más convencionales, lo que en última instancia no será sino decidir qué parte del negocio deberá caer dentro del ámbito de la Economía Digital, el *e-business*, y qué parte deberá permanecer dentro de la economía tradicional, que es la cuestión a la que se pretende responder con el presente trabajo.

La idea fundamental en la que se inspira el modelo que aquí se propone es la de que análogamente a como la **automatización de tareas productivas**, de operaciones, supone el paso de un sistema de **producción artesanal**, intensivo en trabajo y flexible, a otro de **producción automatizada**, así también las TIC, al permitir la **automatización de las tareas de coordinación**, dan lugar al paso de un sistema de **coordinación “artesanal”** a otro de **coordinación “automatizada”**, presentando estos sistemas algunas analogías significativas con los respectivos sistemas de producción, analogías que podrán ser utilizadas para analizar la conveniencia de la adopción de uno u otro sistema o proceso de coordinación.

Para llevar a cabo la coordinación de las transacciones en las que participan los agentes económicos es necesario que se produzca una comunicación entre ellos. Deberán intercambiar entre sí información pertinente para la transacción que va a ser coordinada y esta información debe ser procesada con vistas a adoptar las decisiones más adecuadas en cada caso.

Surge así en paralelo con todo el conjunto de transacciones y de operaciones en las que se ven involucrados los agentes económicos una serie de “interacciones”, entendidas éstas como procesos discretos de intercambio recíproco de información entre agentes - lo que implicará también algún tipo de procesamiento de esa información - . Las interacciones serán una generalización de los “encuentros de servicio” (*service encounters*) que aparecen en la literatura sobre Marketing y que son definidas como interacciones cara a cara entre un comprador y un vendedor en un determinado entorno de servicio y en las que se exhiben unos ciertos patrones de comportamiento. Tal y como las entendemos aquí las interacciones serán similares salvo en que no estarán encaminadas a la prestación de un servicio, sino a la coordinación de una transacción, y en que además de basadas en encuentros cara a cara podrán discurrir a través de contactos mediados por TIC, lo que permitirá el procesamiento automático de la información intercambiada .

De hecho las interacciones podrán tener lugar a través de cualquiera de los medios de los que el estado de la tecnología permita disponer en cada momento para establecer el contacto entre los agentes. Si tradicionalmente ello sólo ha sido posible a través de encuentros cara a cara el desarrollo de las TIC ha hecho surgir la posibilidad de utilizar las redes de comunicaciones y los ordenadores para transmitir, y especialmente para procesar, la información intercambiada en la coordinación de transacciones.

De esta manera así como cada empresa se enfrenta a la necesidad de decidir si desarrollar sus operaciones a través de procesos productivos artesanales o automatizados los avances en TIC han conducido a que también se le plantee la necesidad de elegir la manera de llevar a cabo sus interacciones, bien a través de una coordinación tradicional, “artesanal”, basada en encuentros cara a cara, o bien a través de una coordinación automatizada, con un intercambio y procesamiento de información por medios informáticos.

Las características de cada uno de estos tipos de coordinación, artesanal o automatizada, serán, a grandes rasgos, equivalentes a los de los correspondientes procesos productivos, lo que proporcionará indicaciones acerca de las condiciones bajo las que resulta más conveniente una u otra.

La coordinación artesanal, a través de interacciones cara a cara, será intensiva en trabajo - son individuos los que interaccionan de forma directa - y no requerirá en general de inversiones significativas en capital, de modo que se caracterizará por unos costes fijos pequeños pero unos costes variables unitarios (los costes de cada interacción) elevados - serán en última instancia costes de mano de obra -. Por otra parte el volumen del output - el número de interacciones que pueden ser llevadas a cabo - y la eficiencia serán reducidos, consecuencias ambas de la utilización intensiva de trabajo humano y la no automatización de tareas. Como contrapartida la flexibilidad será máxima. Esta flexibilidad, entendida como la capacidad de reaccionar frente a circunstancias cambiantes (Upton, 1994), será consecuencia de la adaptabilidad y la capacidad de toma de decisiones humanas. El procesamiento de información **por parte de individuos** en una interacción permitirá reaccionar con rapidez frente a circunstancias no previstas, dotando al sistema de una elevada flexibilidad.

El mecanismo alternativo de coordinación de transacciones, la coordinación automatizada, se basará en la utilización masiva de las TIC en sustitución del trabajo humano

en el procesamiento de información. Será entonces un mecanismo intensivo en capital, consecuencia de las inversiones requeridas en hardware y especialmente en la definición y desarrollo del software específico adaptado a las características de las transacciones que vayan a ser coordinadas. Estas inversiones serán en general elevadas como consecuencia de la necesidad de un análisis y un conocimiento muy profundo y detallado de las tareas, en este caso interacciones, que vayan a ser implementadas vía software y como consecuencia también de los problemas generales de desarrollo y mantenimiento de un software de calidad (Sommerville, 2001).

Esto se verá agravado por la circunstancia frecuente de que muchas interacciones estarán sustentadas en un conocimiento tácito, no explícito (Nonaka y Takeuchi, 1995), por lo tanto personal, de contexto específico, difícil de formalizar, de comunicar y describir y por lo tanto enormemente costoso de codificar en forma de software. Así ocurrirá por ejemplo en las fases tempranas del establecimiento de un vínculo de carácter estratégico con un proveedor cualificado (Carr y Smeltzer, 2002), cuando la relación aún tiene un carácter abierto y están pendientes de definir los parámetros concretos sobre los que se articulará.

La coordinación automatizada tendrá además una menor flexibilidad debido a que sólo permitirá responder a aquellas situaciones cuyas distintas alternativas hayan sido previamente consideradas, analizadas con detalle e implementadas en el software que dará soporte a las interacciones. La determinación a priori de todas esas posibles alternativas será en general difícil, como es bien conocido después de varias décadas de experiencia en el desarrollo de Sistemas de Información para la Gestión y de Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones - *Management Information Systems* y *Decision Support Systems* en la terminología convencional anglosajona -. La alternativa de hacer frente a las nuevas circunstancias a medida que vayan surgiendo supone un problema de mantenimiento de software en general enormemente costoso (Sommerville, 2001). Todo ello limita grandemente la flexibilidad de la coordinación automatizada y obliga, en caso de ser necesaria dicha flexibilidad, a recurrir a la coordinación artesanal, basada en la participación humana y las interacciones cara a cara.

La ventaja esencial que supondrá el uso de TIC para la coordinación automatizada de transacciones será entonces precisamente la obtención de eficiencia, es decir, la obtención de economías de escala al realizar con mínimo coste un número muy grande de interacciones similares, de modo que, de forma análoga a como ocurre en los procesos productivos, la

automatización será adecuada en caso de que se pretenda obtener un gran volumen de output, es decir, de interacciones en nuestro caso, pero con una variedad pequeña.

Las características de ambos tipos de mecanismos de coordinación podemos recogerlas en la siguiente tabla, completamente análoga a la que habíamos presentado más arriba para los procesos productivos y que pretende recoger la correspondencia entre mecanismo de coordinación y características de las interacciones coordinadas:

Tipo de coordinación	Factor productivo utilizado	Costes fijos	Costes variables unitarios	Volumen de interacciones	Variedad de interacciones
Coordinación artesanal	Trabajo	Reducidos	Elevados	Bajo	Alta
Coordinación automatizada	Capital	Elevados	Reducidos	Alto	Baja

Tendremos entonces que la coordinación artesanal de transacciones será adecuada para volúmenes pequeños de interacciones con características variadas y difíciles de describir y codificar, como en las fases tempranas del establecimiento de alianzas con proveedores (Carr y Smeltzer, 2002) y la coordinación automatizada será adecuada para volúmenes grandes de interacciones con características similares y sencillas de describir, como ocurre por ejemplo en la compraventa de bienes indiferenciados.

De todas formas la analogía entre procesos de coordinación y procesos productivos no es total, pues en el caso de las interacciones entra en juego la naturaleza peculiar de los vínculos entre humanos, en especial el papel que la confianza y la naturaleza de las relaciones sociales juegan en ellos. De hecho la naturaleza de las relaciones entre agentes se ve afectada por el tipo de vínculos, electrónicos o más personales, y el grado de confianza entre ellos (Cummins et al., 2002). Además el contacto puramente electrónico no parece ser el más adecuado para crear unas relaciones basadas en la confianza, sino que éstas requieren de contactos de carácter más personal y cara a cara.

Como conclusión podemos afirmar que cuando las interacciones que se llevan a cabo son numerosas y tienen un carácter homogéneo lo adecuado será su automatización por medio de TIC y en caso de que sean poco numerosas y variadas lo más conveniente será su ejecución a través de los mecanismos tradicionales intensivos en trabajo. Las firmas deberán

entonces intentar seleccionar conjuntos lo más amplios que sea posible de interacciones con características similares que permitan su ejecución por medio de mecanismos automatizados. Para las interacciones con características muy específicas, heterogéneas entre sí, no será viable su automatización, pues ésta requeriría un volumen de interacciones lo suficientemente grande como para permitir amortizar los elevados costes fijos de desarrollo e implementación del software necesario para la automatización.

Las empresas del sector turístico, en particular, no podrán quedar al margen de los cambios impulsados por el desarrollo de las TIC, como de hecho no está sucediendo. Al ser el del turismo un negocio que ofrece productos intangibles que requieren de una gran cantidad de información para ser gestionados y comercializados adecuadamente resultará especialmente propicio para la aplicación de las nuevas herramientas de tratamiento automatizado de datos y documentos, del EDI a Internet. Ejemplo sobresaliente lo constituye el enorme desarrollo que han alcanzado las centrales y sistemas de reservas (CRS's, GDS's, ...), que permiten a organizaciones de tamaño mediano o grande interactuar de forma directa con los consumidores finales, automatizando tareas tradicionalmente llevadas a cabo por intermediarios que ven así amenazada su posición.

La oferta de productos en forma de paquetes de características estandarizadas y combinables entre sí favorece extraordinariamente la distribución y comercialización por medio de transacciones automatizadas para aquellos agentes cuyo tamaño les permite agregar grandes volúmenes de operaciones homogéneas de manera que sea posible la amortización de las inversiones necesarias para esa automatización. Los pequeños agentes, por su parte, dadas sus dificultades para asumir ventajosamente los costes de la automatización, se orientarán hacia aquellos sectores y conjuntos de actividades (asesoramiento personalizado, sectores de lujo, productos o servicios especiales, ...) en los cuales la mecanización no resulta viable por la naturaleza de las transacciones, su variedad o el reducido número de las de cada tipo. El resultado de este proceso, observado en su conjunto, parece ser una cierta estandarización de la oferta y un aumento general de la eficiencia del sector.

Referencias bibliográficas.

- Carr, A. y Smeltzer, L.R. (2002). The Relationship Between Information Technology Use and Buyer-Supplier Relationships: An Exploratory Analysis of the Buying Firm's Perspective. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 49 (3), 293-305.
- Cummings, J.N., Butler, B. y Kraut, R. (2002). The Quality of Online Social Relationship. *Communications of the ACM*, 45 (7), 103-108.
- Essig, M. y Arnold, U. (2001). Electronic Procurement in Supply Chain Management: An Information Economics-Based Analysis of Electronic Markets. *The Journal of Supply Chain Management*, 37 (3), 43-49.
- Gulati, R. y Garino, J. (2000). Get the Right Mix of Bricks and Clicks. *Harvard Business Review*, 78 (3), 107-114.
- Hayes, R.H. y Wheelwright, S.C. (1979). Linking Manufacturing Process and Product Life Cycles. *Harvard Business Review*, 57 (1), 133-140.
- Hull, F.M. y Collins, P.D. (1987). High-Technology Batch Production Systems: Woodward's Missing Type. *Academy of Management Journal*, 30 (4), 786-797.
- Lee, C. (2001). An Analytical Framework for Evaluating E-Commerce Business Models and Strategies. *Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy*, 11 (4), 349-359.
- Mahadevan, B. (2000). Business Models for Internet-Based E-Commerce: An Anatomy. *California Management Review*, 42 (4), 55-69.
- Miller, J.G. y Roth, A.V. (1994). A Taxonomy of Manufacturing Strategies. *Management Science*, 40 (3), 285-305.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company*. New York: Oxford University Press.
- Porter, M. (2001). Strategy and the Internet. *Harvard Business Review*, 79 (3), 62-78.
- Ritzman, L.P. y Safizadeh, M.H. (1999). Linking Process Choice With Plant-Level Decisions About Capital and Human Resources. *Production and Operation Management*, 8 (4), 374-393.
- Safizadeh, M.H., Ritzman, L.P. y Mallick, D. (2000). Revisiting Alternative Theoretical Paradigms in Manufacturing Strategy. *Production and Operation Management*, 9 (2), 111-127.
- Skinner, W. (1969). Manufacturing-Missing Link in Corporate Strategy. *Harvard Business Review*, 47 (3), 136-145.
- Sommerville, I. (2001). *Software Engineering* (6^a ed.). Harlow: Pearson Education Limited.
- Upton, D.M. (1994). The Management of Manufacturing Flexibility. *California Management Review*, 36 (2), 72-90.
- Woodward, J. (1965). *Industrial Organization: Theory and Practice*. London: Oxford University Press.