

## Sistemas Available-To-Promise (ATP): Marco de aplicación \*

Jose M Framiñán<sup>1</sup>, Rafael Ruiz-Usano, Pedro L González, Paz Pérez, José M. León

<sup>1</sup> Industrial Management, School of Engineering, University of Seville, Ave. Descubrimientos s/n, E41092 Seville, Spain, [framinan@us.es](mailto:framinan@us.es), [usano@us.es](mailto:usano@us.es), [pedroluis@esi.us.es](mailto:pedroluis@esi.us.es), [pazperez@esi.us.es](mailto:pazperez@esi.us.es), [miguel@esi.us.es](mailto:miguel@esi.us.es).

**Keywords:** ATP Available-To-Promise, Gestión de pedidos, Secuenciación.

### 1. Introducción

El proceso de programación y ejecución de los pedidos constituye el núcleo de las operaciones de las empresas industriales. Este proceso comienza con la recepción de una petición de servicio por parte del cliente, la cual contiene las cantidades solicitadas por éste de una serie de productos ofertados por la empresa, y puede incluir una indicación sobre las fechas en las que el cliente desearía la entrega de estos productos (Kingsman, 1996). La empresa procesa esta petición y ofrece, de acuerdo a consideraciones sobre capacidad, pedidos pendientes, estado de los inventarios, respuesta de los proveedores, etc., una propuesta de pedido que incluye un compromiso inicial respecto a fechas de entrega y cantidades. Estas fechas de entrega y cantidades propuestas pueden ser, en general, distintas de las requeridas por el cliente en su petición de servicio, y dar lugar a un proceso de negociación entre el cliente y la empresa en el que, tras una o varias iteraciones, se acuerde un pedido en firme que fije un compromiso definitivo respecto a cantidades y fechas de entrega (Kingsman, 2000). Una vez que se dispone de un pedido en firme se procede al suministro del mismo. Excepto en el caso particular de producción contra inventario (MTS - *Make-To-Stock*), para suministrar este pedido será precisa la fabricación de los productos que constituyen el mismo. En el proceso anterior (que denominaremos programación y ejecución de pedidos) la empresa debe conciliar objetivos contrapuestos ya que, desde el punto de vista de los ingresos y tiempos de servicio, es deseable aceptar un elevado número de peticiones de servicio y ofrecer fechas de entrega lo más cortas posibles. No obstante, esto implica operar con un riesgo de incumplimiento de los pedidos comprometidos, ya que se saturan al máximo los recursos productivos de la empresa y se minimiza la protección frente a imprevistos. Se trata, por tanto, de una decisión compleja cuya dificultad se ha visto agravada en los últimos años, debido, entre otras, a las siguientes cuestiones:

- El proceso de personalización en masa (*mass customisation*), que provoca un incremento exponencial en el número de variantes de producto que deben ofertar las empresas.
- La concentración de las empresas en sus procesos nucleares, lo que las lleva a la externalización de aquellas actividades que le aportan menos valor añadido y a sustituirlas por una amplia red de proveedores y subcontratas, configurando una red de suministro o empresa extendida.

---

\* Los resultados de este trabajo han sido financiados por el Ministerio de Ciencia e Innovación a través del proyecto "Sistemas Avanzados para la Gestión Integrada de Pedidos" (DPI2007-61345). Los autores del atrabajo agradecen al prof. Rainer Leisten (Universidad de Duisburg-Essen) sus contribuciones al mismo.

- Las formas de venta *on-line*, en particular el *e-business*, que implican la necesidad de tomar decisiones respecto a la aceptación/rechazo de las peticiones de servicio y la realización de propuestas de pedido de forma automática en un plazo muy corto e incluso en tiempo real (Xiong, 2003), lo que descarta el empleo de mecanismos que requieran intervalos de decisión elevados.
- El aumento de la competencia a escala global y en todos los sectores, lo que lleva al cliente a una posición aún más dominante en la que dispone de alternativas de suministro. En esta situación, la calidad y fiabilidad del servicio aparecen como claves para la diferenciación de las empresas y la fidelización de los clientes.

En este contexto, los sistemas ATP (*Available-To-Promise*) aparecen como un soporte a un conjunto de decisiones empresariales relacionadas con la programación y la ejecución de los pedidos, incluyendo la aceptación o rechazo de pedidos, el establecimiento de fechas de entrega, y la secuenciación de los pedidos.

Mientras que la importancia de los sistemas ATP es reconocida en la literatura, hay una serie de cuestiones no resueltas relacionadas con la investigación en el tema. Primero, no hay un consenso sobre qué problemas de decisión deben ser incluidos bajo las siglas “ATP”. Aunque no es práctico intentar identificar unas fronteras estrictas sobre un tema tan dinámico, queda claro que esta discordancia de definiciones es problemática a la hora de establecer un marco de investigación. Por otra parte, mientras que hay artículos de tipo general que discuten las necesidades y características potenciales de los sistemas ATP, existen relativamente pocas contribuciones relacionadas con los modelos de decisión correspondientes (Chen et al., 2002). No obstante, dada la gran variedad de literatura sobre temas relacionados (por ejemplo, sobre secuenciación con fechas de entrega), probablemente no se trata de una falta de estudio sobre los modelos de decisión, sino de su falta de integración en un marco coherente. Finalmente, la ausencia de este marco es probablemente la causa de que no haya apenas investigaciones en los mecanismos de coordinación necesarios para el conjunto de decisiones de los sistemas ATP. Este trabajo pretende proporcionar un marco general para las decisiones relacionadas con los sistemas ATP. Para hacerlo, las decisiones relevantes son integradas en un esquema coherente y se clasifican de acuerdo a dos factores: la consideración (o no) de fechas de entrega explícitas por parte del cliente, y el grado de integración de las decisiones. En función de estos factores, se obtienen seis enfoques distintos con sus correspondientes problemas de decisión que son analizados y clasificados.

## **2. Funciones de negocio relacionadas**

Las actividades relacionadas con los pedidos de los clientes pueden ser clasificadas en tres categorías (ver por ejemplo Veeramani and Joshi, 1997; o Kingsman, 2000):

- Captura del pedido (*Order Capture*). La captura del pedido comienza cuando un cliente realiza un pedido, el cual típicamente consistirá en una lista de los productos requeridos y la cantidad de cada uno de ellos. Puede (o no) contener información acerca de las fechas de entrega, bien en forma de indicaciones que pueden ser negociadas, o bien como fechas de entrega estrictas. La respuesta por parte de la empresa viene dada en términos de cuántos de estos requerimientos pueden ser satisfechos, en qué fechas y con qué precios. A partir de esta respuesta, se acuerda un pedido en firme entre ambas partes, probablemente tras un proceso iterativo de negociaciones acerca de las cantidades, fechas y precios proporcionados inicialmente (ver al respecto Kingsman et al. 1996).
- Planificación de los pedidos (*Order Planning*). La planificación de los pedidos incluye todo el conjunto de actividades que se lleva a cabo hasta la ejecución de las órdenes de

producción. Este paso incluye la planificación del proceso de producción y de la recepción de los materiales, entre otras.

- Ejecución de los pedidos (*Order Execution*). Este paso se refiere al conjunto de actividades (como por ejemplo el control de la producción) que tienen lugar una vez se inicia la ejecución de las órdenes de producción hasta que el pedido está fabricado.

Este artículo se centra en la captura de los pedidos, proceso de gran importancia en las empresas. Esta importancia se ha acentuado en los últimos años debido a una serie de factores, como:

- El aumento de la fabricación contra pedido frente a la fabricación contra inventario debido al incremento en la personalización de los productos. En la fabricación contra pedido, una de las decisiones fundamentales es la aceptación de los pedidos y la promesa de fechas de entrega al cliente (Yeh, 2000).
- Los cambios en el proceso de captura de pedidos, al pasarse de un proceso tradicional que implicaba una negociación entre las partes durante un período de tiempo relativamente largo, a un proceso automatizado (motivado a veces por el empleo de canales de venta on-line) en el que se requiere el establecimiento de estas fechas de entrega prácticamente en tiempo real.
- El auge de la fabricación dirigida por los clientes (Parente, 1998), la cual es percibida como un concepto clave en el futuro de la fabricación (Wortmann et al., 1997).

En general, los sistemas ATP (*Available-To-Promise*) pueden definirse como una herramienta de toma de decisiones para soportar de forma eficiente las actividades relacionadas con la captura de pedidos. Los sistemas ATP son sistemas *software* normalmente integrados en sistemas ERP o en sistemas avanzados de planificación (*Advanced Planning Systems - APS*) (Pibernik, 2005). Aunque las funcionalidades de estos sistemas pueden variar bastante de una casa comercial a otra, en este artículo intentaremos determinar qué funciones deberían ser cubiertas idealmente por estos sistemas.

Tradicionalmente, la funcionalidad de los sistemas ATP ha estado limitada a determinar la disponibilidad de productos acabados en el futuro. Esta visión tradicional es soportada por la definición de la APICS (APICS, 1987): “ATP es la parte del inventario y de la producción planificada de una empresa en una localización determinada y no comprometida”. ATP recibe también el nombre de ‘*availability check*’ (Zschorn, 2006), o ‘*ATP check*’ en algunos paquetes comerciales (Dickersbach, 2004). El término CTP (*Capable-To-Promise*) añade funcionalidades al ‘*availability check*’ si el resultado de este chequeo es negativo y se requiere producción adicional (Zschorn, 2006). En este sentido, ATP podría ligarse a los productos existentes, mientras que CTP está relacionado a la capacidad para producir. No obstante, CTP se incluye a menudo en las funcionalidades del ATP (Kilger y Schneeweiss, 2000).

Mientras que las funcionalidades anteriores son cubiertas por lo que los autores describen como sistemas ATP ‘convencionales’ (ver, por ejemplo, Pibernik, 2005; Zhao et al., 2005), en general se consideran insuficientes para cubrir los requerimientos actuales de las empresas en lo que se refiere al proceso de captura de pedidos. Para esto, es necesario ubicar las funciones del ATP dentro de los sistemas de cadena de suministro. De acuerdo a la matriz de funciones de la cadena de suministro (ver Stadtler, 2005), las funciones relacionadas con gestionar la demanda están incluidas en tres bloques: la planificación estratégica de la red, la planificación de la demanda, y el “*demand fulfillment*” (cumplimiento de la demanda) y ATP (DF&ATP). Esta distinción entre los bloques se refiere a los intervalos de decisión empleados (largo,

medio, y corto). La planificación estratégica de la red incluye (entre otras actividades no relacionadas con los clientes) el programa de productos y la planificación estratégica de las ventas. La planificación de la demanda y las actividades relacionadas con el DF&ATP se diferencian en si ocurren antes del *decoupling point*, o no (Ball et al., 2004). Como consecuencia de esta división, la planificación de la demanda básicamente incluye actividades relacionadas con la previsión de la demanda, mientras que el modulo de DF&ATP incluiría las siguientes actividades:

- Comprometer pedidos (*Order Promising*). Estas actividades se refieren a la aceptación o el rechazo de pedidos potenciales, y a establecer las fechas de entrega de los que se acepten.
- Programación y control de los pedidos (*Order Scheduling and Control*). Estas actividades incluyen la asignación a corto plazo de los inventarios de componentes a órdenes de producción (o de inventarios de productos terminados a órdenes de transporte), la autorización de las órdenes de producción/transporte, y la programación de los pedidos.
- Planificación de las situaciones de escasez (*Shortage Planning*). Esto se refiere al conjunto de actividades que debe realizarse en caso de que no existan inventarios (de componentes o de productos terminados) disponibles. Estas actividades incluyen decisiones sobre alternativas de suministro y de negociación con el cliente. Desde un punto de vista de modelado, esta planificación de las situaciones de escasez implica la relajación de algunas de las restricciones que se hayan considerado anteriormente en los dos grupos de actividades anteriores.
- De acuerdo a las definiciones anteriores, podemos concluir que las principales decisiones que debe tomar un sistema ATP son las siguientes:
- Aceptación/Selección de pedidos. Esta decisión se refiere a si una petición por parte del cliente debe (o no) ser aceptada como un pedido en firme. Cuando esta decisión involucra a varias peticiones, típicamente consiste en seleccionar un subconjunto de pedidos, por lo que se la suele definir como ‘selección de pedidos’. Hay que tener en cuenta que esta decisión puede ser tomada: a) en ausencia de fechas de entrega explícitamente fijadas por el cliente en su petición, en cuyo caso la decisión implica considerar los beneficios de aceptar un pedido en función de la carga de trabajo actual, los costes de *set-up*, la reserva de capacidad para futuros pedidos, etc., y b) de acuerdo a unas fechas de entrega propuestas por el cliente a modo indicativo (lo que habitualmente implicará la consideración de penalizaciones asociadas a las desviaciones de estas fechas de entrega, así como consideraciones económicas similares a los casos anteriores), o fechas de entrega estrictas (lo que llevaría a versiones de admisibilidad/no admisibilidad de los problemas del caso anterior).
- Asignación de fechas de entrega. Esta decisión se refiere a establecer una fecha de entrega por cada pedido aceptado. Esta decisión tiene sentido si los clientes no han proporcionado una fecha de entrega cuando realizaron la petición, o bien estas fechas de entrega pueden ser objeto de negociación. Si los clientes han proporcionado fechas de entrega (bien en la forma de fechas de entrega estrictas, o en la forma de indicaciones), no hay una decisión propiamente dicha relativa a la asignación de fechas de entrega. Naturalmente, se podrían obtener fechas de entrega distintas de las especificadas por los clientes como resultado de la programación de pedidos, pero esta es una decisión posterior.

- Programación de pedidos, es decir, planificar el empleo de los recursos, materias primas y tiempos de comienzo y finalización de los pedidos aceptados, de forma que los costes de empleo de los recursos, tiempos de preparación, penalizaciones, etc. son optimizados.

La definición anterior es consistente con la mayor parte de la literatura sobre ATP: Zhao et al (2005) indican que "... la función de los ATP ... es proporcionar una respuesta a los pedidos de los clientes basados en la disponibilidad de los recursos...", mientras que Pibernik (2005) indica que "los sistemas ATP avanzados proporcionan ... el establecimiento de cantidades y fechas de entrega de acuerdo a los recursos disponibles en la cadena de suministro...".

### **3. Enfoques para las decisiones en los sistemas ATP.**

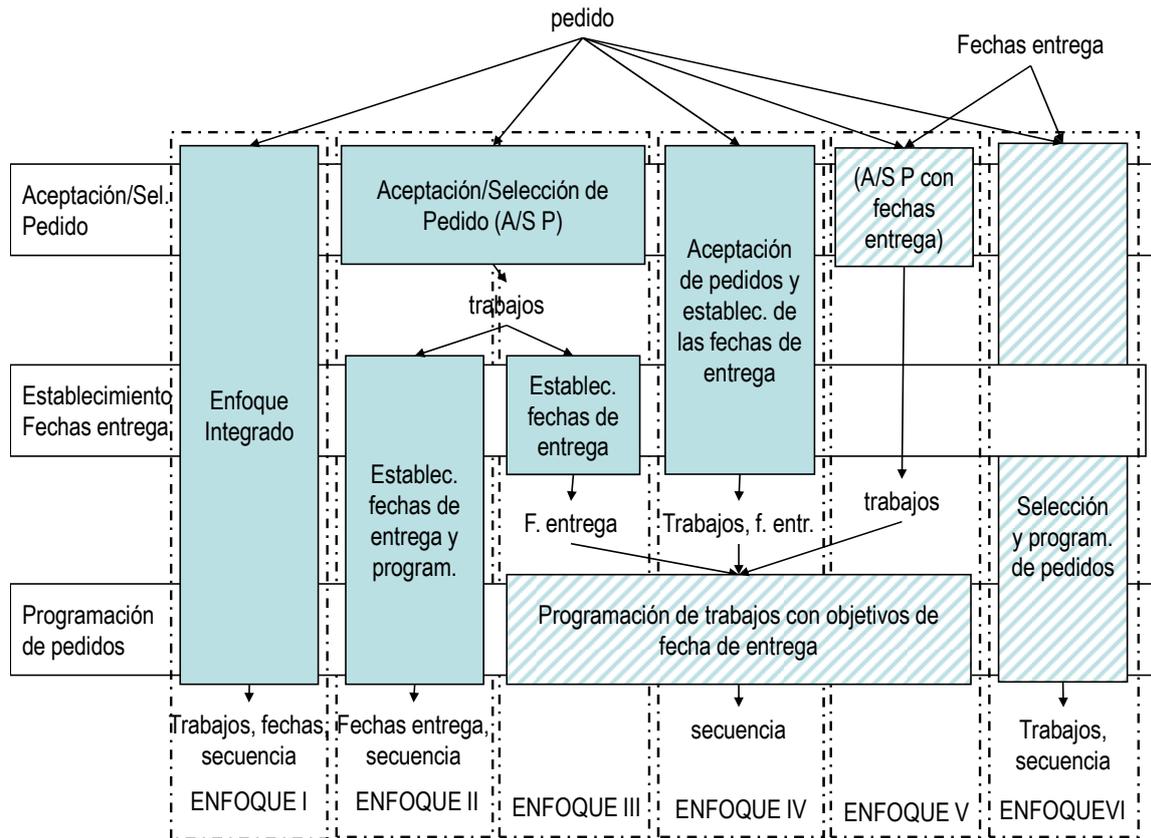
En esta sección, clasificamos los diferentes enfoques que pueden ser adoptados cuando se abordan las funciones de la captura de pedidos definidas anteriormente. La clasificación se basa en dos parámetros:

- La consideración de información sobre fechas de entrega en los modelos de decisión, y
- El nivel de integración de las diferentes decisiones.

El primer parámetro se refiere a si la información sobre las fechas de entrega está integrada (o no) en los modelos de decisión. La no inclusión de esta información puede estar motivada por el hecho de que el cliente no haya proporcionado fechas de entrega en sus peticiones, o bien porque estas fechas de entrega pueden estar sujetas a una negociación posterior. Cuando las fechas de entrega son especificadas para cada petición, éstas pueden ser proporcionadas como indicador de lo que espera el cliente, aunque sea admisible una desviación de estas fechas de entrega, o como fechas de entrega estrictas.

El segundo parámetro se refiere a cómo las diferentes decisiones que se deben tomar son integradas (o no) en los modelos. Como se ha comentado en el apartado anterior, se han identificado tres decisiones. Sin embargo, cuando las fechas de entrega han sido especificadas por el cliente, no hay decisión relativa a la asignación de fechas de entrega. La integración de los diferentes niveles de decisión implica una serie de problemas con respecto a la complejidad de los modelos resultantes, y de los procedimientos de solución. Por otra parte, la descomposición de las diferentes decisiones en varios sub-problemas puede plantear problemas respecto a la factibilidad de las soluciones obtenidas en los distintos niveles de decisión (por ejemplo, es posible que los pedidos aceptados no puedan ser programados a tiempo posteriormente). Por tanto, todos los enfoques al problema excepto el enfoque integrado deben proporcionar algún mecanismo para coordinar las diferentes decisiones.

Además de una mayor simplicidad del problema, puede haber varias razones para no abordar los problemas de decisión de forma integrada, por ejemplo si habitualmente el tiempo transcurrido entre la aceptación del pedido por parte del cliente y su posterior confirmación por éste (en el caso en el que no sea inmediata) es elevado, ya que pueden haber cambiado las condiciones de la planta, pedidos, etc. En esta situación, no parece muy adecuado realizar a priori una programación exhaustiva de los pedidos, ya que esto provocaría bloquear los recursos de fabricación antes de que el pedido sea confirmado por el cliente. Además de estos aspectos, la adopción de estos enfoques puede tener consecuencias desde un punto de vista organizativo (ver por ejemplo ten Kate, 1994).



De acuerdo a los dos parámetros mencionados anteriormente, se pueden identificar hasta seis enfoques (ver la Figura 1), que son:

- Enfoque I. Ante la notificación por parte del cliente de las cantidades solicitadas, las tres decisiones (aceptación/selección de pedidos, establecimiento de las fechas de entrega, y programación de los pedidos) son abordadas de forma simultánea. En la literatura relevante no hemos detectado artículos abordando este problema de forma integrada.
- Enfoque II. En este enfoque, el problema conjunto es descompuesto en el problema de aceptación/selección de pedidos, mientras que el establecimiento de las fechas de entrega, y la programación de los pedidos son abordados de forma conjunta. En este enfoque, este último problema recibe como entradas los trabajos aceptados y produce una fecha de entrega y una programación para los mismos. Este enfoque incluye una gran variedad de escenarios reales, como aquéllos en los que las decisiones sobre el rechazo o la aceptación de los pedidos son llevados a cabo por una unidad funcional (por ejemplo ventas) que es distinta de las unidades funcionales que coordinan el resto de decisiones (por ejemplo, fabricación). Este enfoque está presente por ejemplo en Soroush (1999), mientras que en Alfieri (2007) se describe un experimento que muestra las ventajas del mismo. Además, este enfoque incluiría aquellos escenarios en los que la política habitual es la de no rechazar nunca un pedido del cliente a menos que no sea factible desde el punto de vista técnico o económico (ver, por ejemplo, Chen et al., 2002). Así, en Zhao et al. (2005) se describe un caso de este tipo aplicado al sector de electrónica de consumo.
- Enfoque III. En este enfoque, las tres decisiones se toman de forma separada. En primer lugar, se toman una serie de decisiones respecto a la aceptación/selección de pedidos, en segundo lugar se establecen las fechas de entrega, y finalmente los trabajos son programados. Al igual que en los enfoques anteriores, aquí se incluye el caso en el que las

actividades relacionadas con la aceptación y selección de pedidos son llevadas a cabo por una unidad funcional diferente, o bien todas las peticiones por parte de los clientes son aceptadas. Este enfoque corresponde a un escenario tradicional descrito, por ejemplo, en Weng (1999) para una empresa que produce material de iluminación.

- Enfoque IV. En este enfoque, las decisiones relativas a la aceptación y selección de pedidos, y el establecimiento de las fechas de entrega son resueltas de forma simultánea. Los pedidos aceptados y sus fechas de entrega correspondientes son secuenciadas en una etapa posterior. Este enfoque es adoptado por ejemplo en Chatterjee et al. (2002) y en Sawik (2008).
- Enfoque V. En este enfoque, no hay establecimiento de fechas de entrega, ya que se asume que las peticiones por parte de los clientes consisten en cantidades más fechas de entrega. Las decisiones restantes (aceptación y selección de pedidos) y la programación de los mismos son tomadas de forma separada. De la misma forma que el enfoque II, este enfoque también incluye los casos en los que todos los pedidos son aceptados. Las referencias que consideran este enfoque (muy extendido en la industria) son, por ejemplo, Corti et al. (2007), Raaymakers et al. (2000a), Sawik (2006), o Xiong et al. (2006).
- Enfoque VI. Como en el enfoque anterior, no hay establecimiento de fechas de entrega. La decisión (tomada conjuntamente) es qué trabajos deben ser aceptados de acuerdo a las fechas de entrega proporcionadas de forma exógena, y cómo programarlos. Este enfoque es descrito, por ejemplo, en Luss y Rosenwein (1993), y en Wester et al. (1992). Un caso de aplicación del enfoque en la industria química es descrito por Raaymakers et al. (2000b).

En total, los problemas de decisión resultantes de los diferentes enfoques son los siguientes (ver también la figura 1):

- Enfoque integrado. Los datos de entrada básicos proporcionados por los clientes son las cantidades a satisfacer. La salida proporcionada por el modelo es el conjunto de pedidos aceptados junto con su programación y fechas de entrega.
- Aceptación/Selección de Pedidos. Los datos de entrada proporcionados por los clientes son las cantidades a satisfacer, mientras que la salida es el subconjunto de cantidades (pedidos) aceptados.
- Selección de pedidos y programación. En este caso no se realiza un establecimiento de la fecha de entrega, ya que éstas son parte de las peticiones por parte de los clientes. Las decisiones (a tomar de forma simultánea) son la selección de un conjunto de pedidos aceptados, y la generación de una secuencia para los trabajos aceptados.
- Aceptación/Selección de Pedidos con fechas de entrega. En este problema de decisión, la entrada es un conjunto de pedidos con información de las fechas de entrega. La salida es el conjunto de trabajos aceptados, sin que se genere una secuencia de los trabajos aceptados.
- Establecimiento de las fechas de entrega y programación. En estos modelos, el conjunto de trabajos aceptados es considerado de forma exógena. La decisión es la programación de estos trabajos y el establecimiento de las fechas de entrega, la cual estará relacionada con los tiempos de finalización de las secuencias resultantes.
- Establecimiento de las fechas de entrega. Aquí el problema se puede describir de la siguiente manera: dado un conjunto de trabajos aceptados, se establece una fecha de entrega, aunque no se intenta generar una secuencia para los trabajos. Habitualmente, las

fechas de entrega se establecen empleando criterios relacionados con la carga de los trabajos, dejando la decisión de la programación de los mismos para más adelante (Ozdamar y Yazgac, 1997).

- Programación de trabajos con objetivos relacionados con las fechas de entrega. En este problema, se conocen las fechas de entregas de un conjunto de trabajos que ya han sido aceptados. El problema de decisión es encontrar una secuencia de trabajos que o bien es admisible, o bien optimiza una función objetivo que habitualmente incluirá penalizaciones por desviaciones respecto a las fechas de entrega.
- Aceptación/Selección de Pedidos y Establecimiento de las fechas de entrega. En este modelo, la decisión se refiere al conjunto de cantidades que van a ser aceptadas y las correspondientes fechas de entrega. En estos modelos, no se genera ninguna decisión respecto a las secuencias de los trabajos.

Respecto al nivel de integración, los enfoques I y VI corresponden a empresas en las que existe un alto grado de integración de todas las decisiones relevantes y más específicamente, hay una coordinación total entre los departamentos de ventas y fabricación. Los enfoques II y IV corresponden a un nivel de integración intermedio. Finalmente, los enfoques III y V representan un nivel de integración bajo entre todas las decisiones relevantes del proceso de captura de pedidos. En Framiñán y Leisten (2009) se describen en detalle los subproblemas identificados.

#### **4. Conclusiones.**

En este artículo, se ha propuesto un marco para acomodar las decisiones relacionadas con la captura de pedidos. El marco sirve para integrar las diferentes contribuciones en la literatura. A pesar de la gran cantidad de investigación en estos temas, se pueden extraer dos conclusiones:

- Mientras que algunos de los subproblemas han sido estudiados con gran detalle, las referencias de algunos otros es muy escasa o inexistente. Quizás el ejemplo más claro es la ausencia de investigaciones respecto a los enfoques que integran una o más decisiones.
- Falta de mecanismos que faciliten o aseguren la admisibilidad. Para todos los enfoques (excepto para el enfoque integrado) es posible que las decisiones tomadas en uno de los niveles produzcan soluciones problemáticas o inadmisibles en el resto de los niveles. Sin embargo, este aspecto es apenas abordado en la literatura.

#### **Referencias**

Alfieri, A., 2007, Due date quoting and scheduling interaction in production lines. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 20 (6), 579-587.

Ball, M. O., Chen, C. Y., Zhao, Z. Y., 2004. Available To Promise. *Handbook of Quantitative Analysis: Modeling in an E-Business Era*, eds. D. Simchi-Levi, D. Wu, Z. M. Shen, Kluwer, 446-483.

Chatterjee, S., Slotnick, S. A., Sobel, M. J., 2002. Delivery guarantees and the interdependence of marketing and operations. *Production and Operations Management* 3 (11), 393-410.

Chen, C. Y., Zhao, Z. Y., Ball, M. O. (2002). A model for batch advanced available-to-promise. *Production and Operations Management* 4 (11), 424-440.

Corti, D., Pozzetti, A., Zorzini, M., 2006. A capacity-driven approach to establish reliable due dates in MTO environment. *International Journal of Production Economics*, 104, 536-554.

Dickersbach, J. T., 2004. *Supply Chain Management with APO*, Springer, Berlin.

- Framiñán JM, Leisten R, 2009. Available-To-Promise (ATP) Systems: A Classification and Framework for Analysis, *International Journal of Production Research*, en prensa.
- Kilger, C., Schneeweiss, L., 2000. Demand fulfilment and ATP. *Supply Chain Management and Advanced Planning: Concepts, Models, Software and Case Studies*, Springer, Berlin, 135-148.
- Kingsman, B., 2000. Modelling input-output workload control for dynamic capacity planning in production planning systems. *International Journal of Production Economics* 1 (68), 73-93.
- Kingsman, B., Hendry, L., Mercer, A., deSouza, A., 1996. Responding to customer enquiries in make-to-order companies: Problems and solutions. *International Journal of Production Economics* 46, 219-231.
- Parente, D. H., 1998. Across the manufacturing-marketing interface - Classification of significant research: *International Journal of Operations & Production Management* 11-12 (18), 1205-1222.
- Pibernik, R., 2005. Advanced available-to-promise: Classification, selected methods and requirements for operations and inventory management. *International Journal of Production Economics* 93-94, 239-252.
- Raaymakers, W. H. M., Bertrand, J. W. M., Fransoo, J. C., 2000a. The performance of workload rules for order acceptance in batch chemical manufacturing. *Journal of Intelligent Manufacturing* 2 (11), 217-228.
- Raaymakers, W. H. M., Bertrand, J. W. M., Fransoo, J. C., 2000b. Using aggregate estimation models for order acceptance in a decentralized production control structure for batch chemical manufacturing. *IIE Transactions* 32, 989-998.
- Sawik, T., 2006. Hierarchical approach to production scheduling in make-to-order assembly. *International Journal of Production Research*, 44 (4), 801-830.
- Sawik, T., 2008. Monolithic vs. hierarchical approach to integrated scheduling in a supply chain. *International Journal of Production Research*, en prensa.
- Soroush, H. M., 1999. Sequencing and due-date determination in the stochastic single machine problem with earliness and tardiness costs. *European Journal of Operational Research* 2 (113), 450-468.
- Stadtler, H., 2005. Supply chain management and advanced planning - basics, overview and challenges. *European Journal of Operational Research* 3 (163), 575-588.
- ten Kate, H. A., 1994. Towards a better understanding of order acceptance. *International Journal of Production Economics* 1 (37), 139-152.
- Veeramani, D., Joshi, P., 1997. Methodologies for rapid and effective response to requests for quotation (RFQs): *IIE Transactions* 10 (29), 825-838.
- Weng, Z. K., 1999. Strategies for integrating lead time and customer-order decisions. *IIE Transactions* 2 (31), 161-171.
- Wortmann, J. C., Munstlag, D. R., Timmermans, P. J. M., 1997. *Customer-driven manufacturing*. Kluwer Academic Publishers.
- Xiong, M. H., Tor, S. B., Bhatnagar, R., Khoo, L. P., Venkat, S., 2006. A DSS approach to managing customer enquiries for SMEs at the customer enquiry stage. *International Journal of Production Economics* 1 (103), 332-346.
- Yeh, C. H., 2000. A customer-focused planning approach to make-to-order production: *Industrial Management & Data Systems* 3-4 (100), 180-187.
- Zhao, Z. Y., Ball, M. O., Kotake, M., 2005. Optimization-based available-to-promise with multi-stage resource availability. *Annals of Operations Research* 1 (135), 65-85.
- Zschorn, L., 2006. An extended model of ATP to increase flexibility of delivery. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing* 5 (19), 434-442.