

Propuesta de Marco Conceptual para el modelado del proceso de Planificación Colaborativa de Operaciones en contextos de Redes de Suministro/Distribución (RdS/D)*

Faustino Alarcón Valero, Francisco-Cruz Lario Esteban, Andrés Bozà García, David Pérez Perales

Centro de Investigación en Gestión e Ingeniería de la Producción (CIGIP), Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n, Edificio 8G. Valencia 46022. faualva@omp.upv.es, fclario@omp.upv.es, aboza@omp.upv.es, dapepe@omp.upv.es.

Resumen

Uno de los procesos más importantes de los llevados a cabo para la Gestión de las Cadenas y Redes de Suministro/Distribución es el de la Planificación de las Operaciones. Las necesidades de diseño, análisis, comprensión, adaptación, seguimiento, control y mejora de dicho proceso justifican la importancia de su modelado. Pero, para un modelado eficiente y eficaz, es fundamental considerar todos los aspectos que puedan influir en éste así como las relaciones entre ellos. En el presente trabajo se propone un Marco Conceptual mediante el cual se determinan los aspectos fundamentales que hay que tener en cuenta para el modelado del proceso de Planificación Colaborativa en contextos de Redes de Suministro/Distribución (RdS/D). El objetivo principal del Marco Conceptual es el de ayudar, facilitar y guiar a los responsables del diseño del proceso de Planificación Colaborativa en contextos de RdS/D, en la tarea de modelado de dicho proceso para situaciones concretas. En este sentido, el Marco Conceptual propuesto, proporciona, de manera organizada, la información pertinente para que, en el procedimiento de modelado, se tengan en cuenta todos los aspectos importantes y que influyan en el proceso de Planificación de las Operaciones.

Palabras Clave: Marco Conceptual, Planificación Colaborativa, Redes de Suministro/Distribución

1. Introducción

En los últimos años, numerosos trabajos están poniendo de manifiesto la importancia de la configuración y gestión de las Cadenas y Redes de Suministro/Distribución (Ganeshan y otros (1999); Lambert y Cooper (2000); Lejeune y Yakova (2005); Min y Zhou (2002); Stadler (2005)). En este contexto, los procesos, que tradicionalmente se han desarrollado a nivel de empresa única, deben adaptarse para ser diseñados y ejecutados por diferentes empresas, separadas y de diferentes características, pero que forman parte de una misma cadena o red de suministro. Los distintos procesos, que se realizaban de una forma centralizada y atendiendo a los objetivos de una única empresa, deberán ahora desarrollarse teniendo en cuenta los objetivos de varias empresa simultáneamente.

Uno de los procesos fundamentales en este escenario es el de la Planificación de Operaciones.

* Algunos contenidos del presente trabajo se derivan de la participación de sus autores en el Proyecto: DPI2004-06916-C02-01, "Metodología Jerárquica en contexto de incertidumbre en la Planificación Colaborativa de la Cadena/Red de Suministro-Distribución. Aplicación al sector cerámico.", subvencionado por el Ministerio de Educación y Ciencia.

Algunos trabajos de investigación han profundizado en este tema realizando distintas propuestas (ver por ejemplo Erenguc y otros (1999); Schiegg y otros (2003)). Precisamente, la importancia del proceso de Planificación de Operaciones en el contexto citado, justifica la necesidad de su modelado. La construcción de Modelos de dicho proceso facilitará su estudio, análisis, comprensión, adaptación, seguimiento, control y mejora.

La utilización de modelos en los *distintos ámbitos de la actividad industrial* permite y facilita el estudio, la comprensión y el análisis de dichos ámbitos. Desde una perspectiva de gestión industrial, surge la necesidad de *integrar todos los ámbitos* para obtener una *visión completa e integrada del sistema empresa*, siendo en este caso necesarios *modelos empresariales integrados*, y por tanto menos útiles los *modelos parciales* de los distintos ámbitos de la empresa. La utilidad de modelos integrados o modelos de empresa parece obvia aunque, la dificultad que la elaboración de estos entraña (Kosanke y otros (1999b) pág. 87), conduce frecuentemente al manejo de modelos parciales o únicos, seleccionados en función de lo que se pretende modelar en cada caso, o de aquel aspecto o vista que adquiere mayor relevancia. Según Vernadat (1996), en un contexto de Integración Empresarial (IE), los modelos de empresa (o empresariales) pueden estar formados, entre otros, por los siguientes modelos (parciales): Modelo Informacional, Modelo Decisional, Modelo de Organización, Modelo Económico, Modelo de Producto, Modelo de Recursos o Modelo de Actividad.

En algunos casos, se utiliza el término "*modelo funcional*", "*visión de función*" o "*visión funcional*" (ver, por ejemplo, la Arquitectura CIMOSA, Abdmouleh y otros (2004); Berio y Vernadat (1999)) o incluso el de "*modelo de proceso*" para hacer referencia al modelo que *representa las acciones o actividades que se llevan a cabo en la empresa* (Berio y Vernadat (1999), página 100).

En el presente trabajo se propone un Marco Conceptual mediante el cual se determinan los aspectos fundamentales que hay que tener en cuenta para el modelado del proceso de Planificación Colaborativa en contextos de Redes de Suministro. El objetivo principal del Marco Conceptual es el de ayudar, facilitar y guiar a los responsables del diseño del proceso de Planificación Colaborativa en contextos de Rds/D, en la tarea de modelado de dicho proceso para situaciones concretas. En este sentido, el Marco Conceptual propuesto, proporciona, de manera organizada, la información pertinente para que, en el procedimiento de modelado, se tengan en cuenta todos los aspectos importantes y que influyan en que el proceso de planificación. No se trata, por lo tanto, de decir cómo se tiene que hacer un modelo (Metodología), ni de hacerlo (aplicación de la Metodología), sino de enumerar, clasificar y explicar qué aspectos se han de tener en cuenta en el modelado.

Se consideran aportaciones importantes de este trabajo: a) El Marco Conceptual propuesto favorece la construcción de modelos integrados (unión de varias vistas) del proceso de Planificación Colaborativa integrados y b) otros trabajos proponen modelos analíticos y, posteriormente, describen la o las situaciones para las que tiene aplicación; en el presente trabajo se describen los conceptos que se han de manejar para la descripción de n-situaciones concretas, y para la posterior construcción de n-modelos del proceso de Planificación.

A continuación se realiza una revisión de trabajos que utilicen o propongan Marcos Conceptuales en el contexto descrito o similar, así como de trabajos que aborden el modelado empresarial y el modelado de procesos. Finalmente se incluye la propuesta de Marco Conceptual, organizada en base a los bloques que componen dicho Marco, y los apartados de conclusiones y bibliografía.

2. Estado del Arte

En el presente trabajo se propone un *Marco Conceptual para el diseño de procesos de Planificación Colaborativa en contextos de Redes de Suministro*. Se consideran fundamentalmente relevantes, y por consiguiente objeto de revisión, aquellos trabajos que aclaren o describan qué es y de qué se compone un Marco Conceptual. En este apartado también se citarán otros trabajos consultados (que no pueden comentarse en detalle por las características en cuanto a formato y extensión de la presente comunicación) que abordan el modelado de procesos en general y, en concreto, el modelado del proceso de Planificación Colaborativa, así como las distintas vistas que se quieren considerar, además de la funcional: física/organizacional e informacional.

No es fácil localizar trabajos que definan o utilicen el término “Marco Conceptual”. Por otra parte, los trabajos en los que aparece dicho término, no suelen definirlo ni aclarar el significado que le conceden, limitándose a la aplicación del mismo. Por ello, no es fácil conocer el significado de dicho término, ni tampoco lo que conlleva la definición de un Marco Conceptual o de qué está formado éste normalmente, todo lo cual parece depender del punto de vista de quien los utiliza.

En la literatura consultada aparecen y se utilizan algunos términos que se acercan, o incluso se asemejan, al de Marco Conceptual, tales como Arquitectura, Arquitectura de Referencia o Modelo de Referencia. Esta literatura se identifica, mayoritariamente, con el área de investigación sobre *Integración Empresarial* (IE). En Ortiz y otros (1999b), por ejemplo, en donde se presentan y analizan conceptos relacionados con la IE y se muestran las características fundamentales de las propuestas más significativas que se han desarrollado en este campo (CIMOSA, GRAI y PERA), se indica que hay tres elementos muy relacionados con el concepto de IE: modelado, metodología y Arquitectura.

Una de las Arquitecturas más importantes, en lo que respecta a la *IE*, es la Arquitectura abierta CIMOSA (Abdmouleh y otros (2004); Berio y Vernadat (1999); Kosanke y otros (1999a); Zelm y otros (1995)). Para CIMOSA, una Arquitectura abierta se compone de un conjunto de conceptos y reglas para facilitar la construcción de futuros sistemas CIM.

Kosanke y otros (1999b) describen una Arquitectura y un marco de modelado para la Ingeniería e Integración Empresarial. En este trabajo se incluye una figura (página 92) que relaciona varios términos relevantes para el presente trabajo, tales como Arquitectura de referencia, modelos, lenguajes o metodologías.

Ortiz y otros (1999b) analizan también la *propuesta* (concepto utilizado por los autores para hacer referencia a la suma de Arquitectura y metodología) GRAI-GIM (GRAI – GRAI Integrated Methodology). El modelo conceptual GRAI representa tres sistemas o, lo que es lo mismo, se compone de tres vistas básicas: el sistema *físico*, el *decisional* y el de *información*. A estas tres vistas utilizadas en GRAI, se le añade una cuarta que es la *funcional* (GRAI-GIM), mediante la cual se muestran las principales funciones del sistema de fabricación y los flujos, de cualquier tipo, entre estas funciones.

Reijers y Mansar (2005) (pág. 284) proponen un marco para el rediseño de Procesos de negocio. Para ellos, el marco debe servir de ayuda para la identificación de los temas que deberían considerarse y cómo dichos temas se relacionan. En su trabajo sostienen que un marco no es un modelo de Procesos de negocio, es más bien un conjunto explícito de ideas que ayuda a pensar en los Procesos de negocio, en un contexto de reingeniería. También en esta línea, Melao y Pidd (2000) proponen un Marco Conceptual para el entendimiento de los Procesos de negocio y su

modelado. Dicho Marco Conceptual sirve para organizar las diferentes visiones de los Procesos de negocio bajo cuatro apartados o epígrafes.

Otros trabajos revisados, relacionados con Arquitecturas o Marcos para la ingeniería de modelos de negocio o modelado empresarial, son Abdmouleh y otros (2004) Pontrandolfo y Okogbaa (1999) o Lejeune y Yakova (2005).

En lo que respecta a la planificación colaborativa en contexto de RdS/D, aceptada por la mayoría de los investigadores consultados como un proceso, se han encontrado muy pocos trabajos que detallen las actividades que la componen (como Zoryk-Schalla y otros (2004)).

En cuanto al Modelado empresarial y modelado de procesos, algunos trabajos relevantes consultados son los de Aguilar-Saven (2004); Berio y Vernadat (1999); Giaglis (2001); Kettinger y otros (1997); Ortiz y otros (1999a); Reijers y Mansar (2005).

En definitiva, la mayoría de la literatura que puede aportar información relevante para el desarrollo de un Marco Conceptual de ayuda al Modelado del Proceso de Planificación Colaborativa (PC) en contextos de RdS proviene del área de Modelado, Ingeniería e Integración Empresarial. En dicha área, y según Ortiz y otros (1999b), la metodología CIMOSA adopta un marco de modelado uniforme y es considerada la más estándar de entre las metodologías de IE más importantes. La gran mayoría de literatura encontrada en esta área se centra en *un ámbito de uni-empresa*, aunque *algunos trabajos demuestran la utilidad de propuestas de IE en contextos de Cadena de Suministro o Cadena Extendida* (como el caso de CIMOSA, ver Kosanke y otros (1999b)). Sin embargo, la literatura consultada no precisa ni aclara qué conceptos deberían utilizarse para el modelado del proceso de PC, ni de qué actividades consta el proceso de PC, ni qué características especiales tiene el modelado del proceso de Planificación Colaborativa en entornos colaborativos.

Lo que sí parece estar claro en la literatura consultada es la complejidad de los modelos integrados y, por lo tanto, la complejidad de su modelado. Por ello, algunos trabajos hablan de elegir un modelo o vista base sobre la cual ir añadiendo las demás vistas o modelos. Lógicamente, la elección del modelo base condicionará el aspecto final del modelo integrado, reforzando y resaltando aquella vista o modelo que se considera más importante, aunque enriqueciéndola con las demás, que pudieran ser parcialmente sacrificadas o adaptadas con el fin de lograr una integración y un enriquecimiento global. En este sentido, Melao y Pidd (2000) apuntan (pág. 124) cuándo es aconsejable utilizar cada una de las cuatro visiones de Procesos de negocio que explican en su trabajo.

3. Propuesta de Marco Conceptual

3.1. Definición

En el presente trabajo, el término “Marco Conceptual” hace alusión al conjunto de conceptos genéricos que, organizados e interrelacionados, permiten y ayudan a desarrollar aplicaciones particulares y concretas de ellos mismos. Se entiende, por lo tanto, que el Marco Conceptual facilita la aplicación de conceptos genéricos a realidades específicas, dando lugar a conceptos aplicados.

Las características y componentes de un Marco Conceptual dependerán de su utilidad. De esta forma, un Marco Conceptual para el modelado de procesos, debería contener un conjunto de conceptos organizados e interrelacionados que ayudasen a construir un modelo concreto de un

proceso. Por ello, y en lo que respecta al Marco Conceptual que se desea proponer, se considera fundamental la visión de procesos, aunque dicha visión se enriquece o complementa con las vistas informacional y de recursos/organizacional.

3.2. Composición

El Marco Conceptual debe estar formado por un conjunto de conceptos organizados, cuyo conocimiento y utilización ayude al usuario al desarrollo de modelos del proceso de Planificación Colaborativa en contextos de RdS. La organización, agrupación o clasificación de los conceptos responde a un criterio de semejanza. De esta forma, los conceptos o contenidos que tienen que ver con el modelado de procesos dan lugar al *bloque temático de Modelado de Procesos*, mientras que la agrupación de los conceptos sobre el conocimiento o descripción del contexto que se desea modelar se denominará *Planificación Colaborativa en contexto de RdS/D*. En un tercer bloque de contenidos se agruparán las Definiciones de los conceptos y de la terminología utilizada para el modelado de procesos de Planificación Colaborativa en contextos de RdS, y se denominará *Glosario de Terminología* (ver Figura 1).

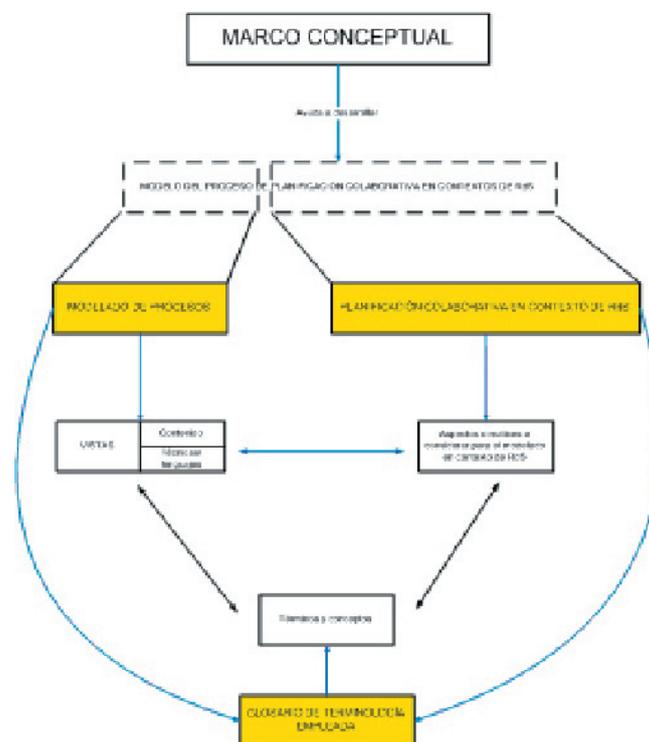


Figura 1. Bloques de contenidos del Marco Conceptual propuesto (fuente: elaboración propia)

De esta forma, los bloques de contenidos son tres: 1) glosario de terminología, 2) bloque del modelado de procesos y 3) bloque para la descripción del proceso de Planificación Colaborativa en contexto de RdS/D, tal y como se indica en la *Figura 1*.

El desarrollo y la explicación del Marco Conceptual, abordado en los siguientes apartados, se hará en base a estos tres bloques de contenidos.

3.2.1 Bloque: Glosario de Terminología

El marco conceptual, globalmente, debe proporcionar el conjunto de conceptos básicos que hay que considerar para la construcción de un modelo del proceso de planificación colaborativa en contexto de RdS/D. Para la descripción, tanto de los conceptos, como de sus relaciones y de su

aplicación en el contexto que nos ocupa se utiliza unos términos que son los que se incluirán en el bloque Glosario de Terminología. Este bloque debe, por tanto, contener la descripción de los términos que se utilizan en la explicación de los conceptos necesarios para la creación de un modelo del proceso de planificación colaborativa en contexto de RdS/D.

El apartado de terminología se ha organizado según las diferentes vistas que se desean estudiar. De esta forma, existen términos específicos o directamente relacionados con alguna de las vistas consideradas y términos relacionados con dos o más vistas. Estos últimos se incluirán en un apartado de términos genéricos a varias vistas, mientras que los primeros se recogerán, cuando proceda, en distintos apartados, según la vista con la que tengan relación.

Algunos de los *términos genéricos* más importantes son: modelo de referencia, definido como modelo que sirve de *referencia*, guía o ayuda en el proceso de modelado de una realidad concreta y específica, y modelo conceptual, definido como modelo basado en la utilización de conceptos o ideas es decir, que utiliza, en la medida de lo posible, la generalidad para describir las partes o los elementos de la realidad que se pretende modelar.

En general, ambos modelos (conceptual y/o de referencia) se utilizan para la construcción de modelos concretos es decir, para la representación de una realidad específica que se desea modelar. Teniendo en cuenta estas definiciones se pueden dar dos casos en la construcción de un modelo concreto: 1) que no se utilice modelo de referencia es decir, que no se utilice ninguna ayuda o guía para la construcción del modelo concreto o 2) que se utilice uno o varios modelos de referencia.

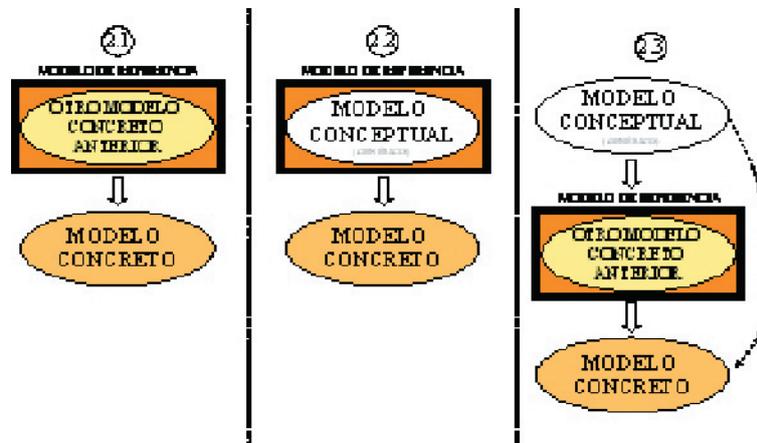


Figura 2. Situaciones a partir de las cuales se crea un modelo concreto desde un modelo de referencia. (Fuente: elaboración propia)

En el caso de que se utilice un modelo de referencia para la creación de un modelo concreto, dicho modelo de referencia puede ser un modelo parecido al modelo que se desea obtener es decir, un modelo previo que tiene ciertas similitudes con el modelo buscado (ver caso 2.1 de la Figura 2.). Aunque también se podría utilizar un modelo conceptual como modelo de referencia para la construcción de un modelo concreto (ver caso 2.2 de la Figura 2.). Incluso podría darse un tercer caso, en el que el modelo concreto se obtiene en base a un modelo patrón, el cual se ha obtenido a su vez a partir de un modelo conceptual. En este caso, el modelo concreto obtenido, tendrá una relación indirecta con el modelo conceptual utilizado para la elaboración del modelo patrón (caso 2.3 de la Figura 2.), que ha servido como modelo de referencia.

Desde este punto de vista, un *modelo conceptual* pudiera ser utilizado, y por lo tanto considerado, como un *modelo de referencia*. En este caso, dicho modelo se denominaría *modelo de referencia*

conceptual (ver, por ejemplo, Ortiz (1998), pág. 4-15). Esta interpretación coincide con la expresada, por ejemplo, en el trabajo de Pontrandolfo y Okogbaa (1999), para el cual hay varios tipos de modelos de referencia: modelos conceptuales, etc. A pesar de las interpretaciones expuestas conviene recordar que existen algunos autores que establecen la diferenciación entre Modelo General, Parcial y Particular, no utilizando por tanto el término “modelo conceptual” (ver por ejemplo, CIMOSA).

En cuanto a los **términos específicos**, se citan a continuación algunos de los más importantes incluidos en cada vista: *Vista Funcional-Decisional*; Proceso, Modelo de Proceso o Modelo Funcional, Modelo Integrado, Centro de Decisión (CD), Centro de Decisión Real (CDR), Centro de Decisión Potencial (CDP), Congruencia de Objetivos moderada con oportunismo, Toma de Decisiones Independiente (TDI), Interacción Jerárquica, Interacción Jerárquica Temporal, Interacción Jerárquica Espacial, etc. *Vista Física/Organizacional*; Red de Suministro-Distribución (RdS/D), Nodo, Etapa, Arco, Recurso (en general), Ubicación geográfica, Centro Organizacional, Entidad, Nivel Táctico, Interdependencia Espacial, Interdependencia Espacial Horizontal, Confianza basada en Buena Voluntad, etc., *Vista informacional*; Información Simétrica (IS), Información Asimétrica por Tiempo, etc.

3.2.2 Bloque: modelado de procesos.

En este bloque de contenidos se incluye la información que se considera pertinente para el modelado de procesos, en general. Teniendo en cuenta que el modelado de procesos, en este documento, debe basarse en la vista funcional, pero contener también información de las vistas física/organizacional e informacional, el presente apartado se organizará en tantos subapartados como vistas se quieren considerar en el modelo. De esta manera, a continuación se incluyen las ideas básicas para el modelado de cada una de las vistas a considerar:

Vista Funcional-decisional

La visión funcional es la que hace referencia al modelado de los procesos. La información fundamental que debe contener un *Modelo de Procesos* es la respuesta a las preguntas: qué se hace y cómo/en qué orden se hace. Aunque un modelo funcional también puede contener respuesta a las preguntas: quién lo hace (con qué se hace/dónde se hace), con qué entradas (materiales, información) se hace y qué salidas se obtienen. Precisamente, estas preguntas relacionan el modelo o la vista funcional con otras vistas, tal y como se muestra en la siguiente figura (Figura 3):



Figura 3. Relación de la vista funcional con otras vistas relevantes

Cuando el proceso que se pretende modelar está compuesto mayoritariamente por decisiones, como es el caso que nos ocupa (Planificar la producción es, básicamente, decidir respecto al qué producir, cuándo, cuánto y dónde), la utilización de una visión decisional del mismo puede complementar o enriquecer al modelado funcional.

En este sentido, para el presente trabajo, se propone, complementariamente a la visión funcional comentada anteriormente, la utilización de una visión decisional en la línea del Modelo GRAI de Doumeingts (1984), la cual responde a preguntas como: ¿Cuántos Niveles de Decisión existen? ¿Cuántos decisores existen en cada Nivel de Decisión? ¿Quién o qué realiza la Toma de Decisiones en cada Nivel de Decisión? ¿La Toma de Decisiones se realiza periódicamente o por eventos? ¿En base a qué objetivos? ¿En base a qué limitaciones?, etc. Esta visión decisional está desarrollada con mayor nivel de detalle en el trabajo de Pérez y otros (2007).

Vista Física/Organizacional

En el presente trabajo se entiende que la vista física/organizacional debe aportar información sobre quién realiza las actividades, cómo se relacionan u organizan aquellos que realizan las actividades, y qué recursos o herramientas emplean. En un contexto de uni-empresa, la vista física debería indicar qué recursos son los responsables de realizar cada tarea, pudiendo matizar la pertenencia de éstos a los distintos departamentos, áreas, secciones, líneas, etc. En el caso del modelado físico de cadenas o redes de suministro-distribución (caso multi-empresa) podrá ser necesario y/o conveniente identificar el número de eslabones de la red, así como su disposición y configuración. La vista organizacional deberá representar las relaciones entre los Recursos recogidos en la visión física, su intensidad, frecuencia, los eventos que las activan y si son fijas o dinámicas.

Vista Informacional

Este apartado trata de explicar, de manera genérica, qué es lo que contiene y cómo se modela la vista informacional. La visión informacional hace referencia a la *representación y modificación de la Información* de la empresa. Esta Información debe dar *soporte a la Toma de Decisiones* (Planificación Colaborativa de la RdS/D) y tener en cuenta las necesidades de Información del resto de las visiones ya definidas. Este apartado está desarrollado, con mayor nivel de detalle, en el trabajo de Bozá y otros (2007).

El modelo informacional debe responder a las siguientes preguntas entre otras: ¿qué información se está recogiendo, almacenando, y gestionando? ¿qué información es necesaria para dar soporte a las vistas? ¿qué flujos de datos se producen? ¿qué estados puede tener un elemento de información? ¿quién (qué rol) es el encargado de manipular la información?

3.2.3 Bloque: Planificación Colaborativa en contexto de RdS/D

En este bloque se incluyen los conceptos concretos y específicos que hay que considerar para el modelado del proceso de Planificación Colaborativa en un contexto de RdS/D. Dichos conceptos tendrán un impacto en cada una de las vistas, comentadas en el bloque de modelado. Los conceptos recogidos en este apartado influyen en el modelo o determinan que el modelo sea de una forma o de otra. Este apartado, al igual que el del bloque de modelado, se organiza en base a las diferentes vistas a considerar en el Marco Conceptual.

4. Conclusiones y futuras líneas de investigación

Se considera que uno de los procesos fundamentales en un contexto de cadenas y redes de suministro/distribución es el de la Planificación de Operaciones. Precisamente, la importancia del proceso de Planificación de Operaciones en el contexto citado, justifica la necesidad de su modelado. En el presente trabajo se propone un Marco Conceptual mediante el cual se determinan los aspectos fundamentales que hay que tener en cuenta para el modelado del proceso de

Planificación Colaborativa en contextos de RdS/D. El objetivo principal del Marco Conceptual es el de ayudar, facilitar y guiar a los responsables del diseño del proceso de Planificación Colaborativa en contextos de RdS/D, en la tarea de modelado de dicho proceso para situaciones concretas. En este sentido, el Marco Conceptual propuesto, proporciona, de manera organizada, la información pertinente para que, en el procedimiento de modelado, se tengan en cuenta todos los aspectos importantes y que influyan en que el proceso de planificación. Se considera que una de las aportaciones principales de este trabajo es el hecho de que el Marco Conceptual propuesto favorezca la construcción de modelos integrados (unión de varias vistas) del proceso de Planificación Colaborativa.

A partir del Marco Conceptual propuesto, en futuros trabajos, se tratará de establecer la *Metodología* que permita modelar el Proceso de Planificación Colaborativa. Adicionalmente a los aspectos metodológicos, se abordará el diseño de los correspondientes modelos analíticos que den soporte a la toma de decisiones llevada a cabo en el proceso citado.

5. Bibliografía

- Abdmouleh, A.; Spadoni, M.; Vernadat, F. (2004). Distributed client/server architecture for CIMOSA-based enterprise components, *Computers in Industry*, vol. 55, n.º. 3, pp. 239-253.
- Aguilar-Saven, R. S. (2004). Business process modelling: Review and framework, *International Journal of Production Economics*, vol. 90, n.º. 2, pp. 129-149.
- Berio, G.; Vernadat, F. B. (1999). New developments in enterprise modelling using CIMOSA, *Computers in Industry*, vol. 40, n.º. 2-3, pp. 99-114.
- Boza, A.; Alarcón, F.; Vicens, E.; Alemany, M. M. (2007). Propuesta de Marco Conceptual para el Modelado del Proceso de Planificación Colaborativa de una Red de Suministro/Distribución (RdS/D). *Visión Informacional.*, en Congreso de Ingeniería de Organización, XI ed., Madrid,
- Doumeingts, G. (1984). Methodology to Design Computer Integrated Manufacturing and Control of Manufacturing Unit, *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 168, pp. 194-265.
- Erenguc, S. S.; Simpson, N. C.; Vakharia, A. J. (1999). Integrated production/distribution planning in supply chains: An invited review, *European Journal of Operational Research*, vol. 115, n.º. 2, pp. 219-236.
- Ganeshan, R., Jack, E., Magazine, M. J., y Stephens, P. (1999), A taxonomic review of supply chain management research en *Quantitative models for Supply Chain Management*, S. Tayur, R. Ganeshan, y M. J. Magazine, eds., pp. 839-879.
- Giaglis, G. M. (2001). A taxonomy of business process modeling and information systems modeling techniques, *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, vol. 13, n.º. 2, pp. 209-228.
- Kettinger, W. J.; Teng, J. T. C.; Guha, S. (1997). Business process change: A study of methodologies, techniques, and tools, *Mis Quarterly*, vol. 21, n.º. 1, pp. 55-80.
- Kosanke, K.; Vernadat, F.; Zelm, M. (1999a). CIMOSA: CIM open systems architecture evolution and applications in enterprise engineering and integration, *Computers in Industry*, vol. 40, n.º. 2-3, pp. 79-81.
- Kosanke, K.; Vernadat, F.; Zelm, M. (1999b). CIMOSA: enterprise engineering and integration, *Computers in Industry*, vol. 40, n.º. 2-3, pp. 83-97.
- Lambert, D. M.; Cooper, M. C. (2000). Issues in Supply Chain Management, *Industrial*

Marketing Management, vol. 29, pp. 65-83.

Lejeune, M. A.; Yakova, N. (2005). On characterizing the 4 C's in supply chain management, *Journal of Operations Management*, vol. 23, n°. 1, pp. 81-100.

Melao, N.; Pidd, M. (2000). A conceptual framework for understanding business processes and business process modelling, *Information Systems Journal*, vol. 10, n°. 2, pp. 105-129.

Min, H.; Zhou, G. G. (2002). Supply chain modeling: past, present and future, *Computers & Industrial Engineering*, vol. 43, n°. 1-2, pp. 231-249.

Ortiz, A. (1998), Propuesta para el desarrollo de programas de integración empresarial en empresas industriales. Aplicación a una empresa del sector cerámico, Universidad Politécnica de Valencia.

Ortiz, A.; Lario, F.; Ros, L.; Hawa, M. (1999a). Building a production planning process with an approach based on CIMOSA and workflow management systems, *Computers in Industry*, vol. 40, n°. 2-3, pp. 207-219.

Ortiz, A.; Poler, R.; Lario, F. C.; Vicens, E. (1999b). Situación y líneas de investigación futuras en integración empresarial, *Información Tecnológica*, vol. 10, n°. 4.

Pérez, D.; Alemany, M. M.; Vicens, E.; Lario, F. C. (2007). Propuesta de Marco Conceptual para el Modelado de la Visión Decisional del proceso de Planificación Colaborativa de una Red de Suministro/Distribución (RdS/D)., en Congreso de Ingeniería de Organización, XI ed., Madrid,

Pontrandolfo, P.; Okogbaa, O. G. (1999). Global manufacturing: a review and a framework for planning in a global corporation, *International Journal of Production Research*, vol. 37, n°. 1, pp. 1-19.

Reijers, H. A.; Mansar, S. L. (2005). Best practices in business process redesign: an overview and qualitative evaluation of successful redesign heuristics, *Omega*, vol. 33, pp. 283-306.

Schiegg, P., Roesgen, R., Mittermayer, H., y Stich, V. (2003), Supply Chain management systems - A survey of the state-of-the-art en Collaborative supply net management, Jagdev, Wortmann, y Pels, eds., IFIP.

Stadtler, H. (2005). Supply chain management and advanced planning - basics, overview and challenges, *European Journal of Operational Research*, vol. 163, n°. 3, pp. 575-588.

Vernadat, F. B. (1996), Enterprise modelling and integration: principles and application Chapman and Hall, London.

Zelm, M.; Vernadat, F. B.; Kosanke, K. (1995). The Cimosa Business Modeling Process, *Computers in Industry*, vol. 27, n°. 2, pp. 123-142.

Zoryk-Schalla, A. J.; Fransoo, J. C.; de Kok, T. G. (2004). Modeling the planning process in advanced planning systems, *Information & Management*, vol. 42, n°. 1, pp. 75-87.