

## Publicaciones

# Hacia una red logística optimizada: las nuevas herramientas informáticas de apoyo a la toma de decisiones

*Por los Ing. Juan Pablo Guido y Julieta Newton<sup>1</sup>*

Anualmente las principales compañías del mundo -y con creciente importancia también las de nuestro país, asignan un volumen sustancial de recursos al desarrollo de sistemas operativos integrados. SAP, Bipics, Mapics, J.D.Edwards, entre otras reconocidas aplicaciones, van ganando espacio día a día, a la luz de sus probadas ventajas en término de una operación más informatizada y fluída. Lo que, en concreto, significa menores costos y mejor servicio al cliente.

Sin embargo, y concentrándonos ahora en las áreas de gestión logística, ¿cubren estos sistemas todos los ámbitos de decisión que enfrentan los responsables sectoriales?

Cualquier lector que se incluya en esta categoría sabe dolorosamente que no. Más aún: son aquellos estratos reservados en forma habitual a la tarea gerencial los más 'desprotegidos' de apoyo informático, impidiendo al decisor la confrontación y objetivación de sus propuestas de acción.

Antes de avanzar en el tema objeto de este artículo, vale la pena repasar entonces la naturaleza y características de estas decisiones propias de la tarea logística.

### La naturaleza de las decisiones logísticas

Aunque mucho se ha escrito sobre el conjunto de tareas que integran la gestión logística, el figura 1 presenta una síntesis útil a los efectos de este trabajo.

Bajo este marco conceptual -y admitiendo que las decisiones incluídas en cada celda tienen carácter ejemplificativo-, se entiende rápidamente el ámbito natural de las aplicaciones antes presentadas: por su concepción, estos sistemas se centran en el nivel operacional, y su implementación integrada facilita y agiliza las interfases entre las distintas actividades que la componen (pronóstico, planeamiento de producción y de materiales, ...).

En las decisiones de carácter táctico, y más aún en las estratégicas, la situación no es tan alentadora. Aunque se reconoce que se trata de las de mayor impacto en el desempeño sectorial, -y por supuesto, también las de mayor riesgo e inercia-, es habitual encontrar compañías altamente informatizadas en el ámbito operativo, pero que a la hora de formular sus planes de largo alcance sólo cuentan con la experiencia y buen sentido de sus gerentes, condiciones necesarias pero hoy claramente no suficientes para una performance satisfactoria. Lo que supone no sólo costos de oportunidad importante para las empresas, sino también una injusta carga hacia quien debe asumir estas responsabilidades sin herramientas de apoyo acordes a la complejidad de los problemas enfrentados.

En los últimos años, sin embargo, el reconocimiento de estas oportunidades ha alentado a numerosas soft-house a lo largo de todo el mundo a abocarse a la tarea de desarrollar sistemas de soporte gerencial, incorporando todo el conocimiento y el avance científico disponible -conocimiento y avance que, justo es decirlo, constituía más un activo académico que una contribución real a la economía empresarial, en la medida que no se disponía de herramientas que los hicieran aplicables a la realidad de la compañía.

Las decisiones logísticas		Figura 1		
	Naturaleza de las decisiones			
	Estratégicas	Tácticas	Operacionales	
<b>Pronóstico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Largo plazo</li> <li>• Nuevos productos</li> <li>• Cambios demográficos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6-12 meses</li> <li>• Estacionalidad</li> <li>• Campañas publicitarias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12-16 semanas</li> <li>• Promociones</li> <li>• Tendencias</li> </ul>	
<b>Diseño de la red logística</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización plantas/CD's</li> <li>• Alternativas de aprovisionamiento</li> <li>• Make or buy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alquiler temporario de espacio de almacenamiento</li> <li>• Outsourcing selectivo de picos de producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reasignación de clientes</li> <li>• Plan de contingencia</li> </ul>	
<b>Planificación producción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativas tecnológicas</li> <li>• Requerimientos de recursos humanos/equipos</li> <li>• Líneas dedicadas vs. multiproceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stocks vs. horas extras</li> <li>• Plan producción 6-12 meses</li> <li>• Mix de producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas diarios/semanales</li> <li>• Plan de contingencia</li> </ul>	
<b>Planificación materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativas de insumos</li> <li>• Alianzas con proveedores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratos de aprovisionamiento</li> <li>• Planes de aprovisionamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compras</li> <li>• Entrega de materiales</li> </ul>	
<b>Despacho</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de la flota</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratos con operadores</li> <li>• Despliegue de la flota</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan diario/semanal de entregas</li> </ul>	

En artículos anteriores de esta misma publicación nos hemos referido a la simulación operativa orientada a la gestión logística, y de la nueva generación de software que está permitiendo la explotación de esta potente técnica al momento de enfrentar decisiones en condiciones de incertidumbre.

Nos interesa ahora profundizar en un ámbito que, frente a la consolidación del Mercosur como bloque económico, está adquiriendo particular relevancia en la mayor parte de los sectores industriales de nuestro país: el rediseño de las redes productivas y de distribución.

### Hacia una red logística optimizada...

Todo responsable logístico conoce la misión fundamental de su función: minimizar los costos del sistema, atendiendo a las condiciones de servicio requeridas por la estrategia empresarial -esto es, en síntesis, lo que el Council for Logistics Management denomina Logística, cuando la define como "el proceso de planificación, implementación y control que permita asegurar un flujo efectivo y eficiente de bienes, servicios e información

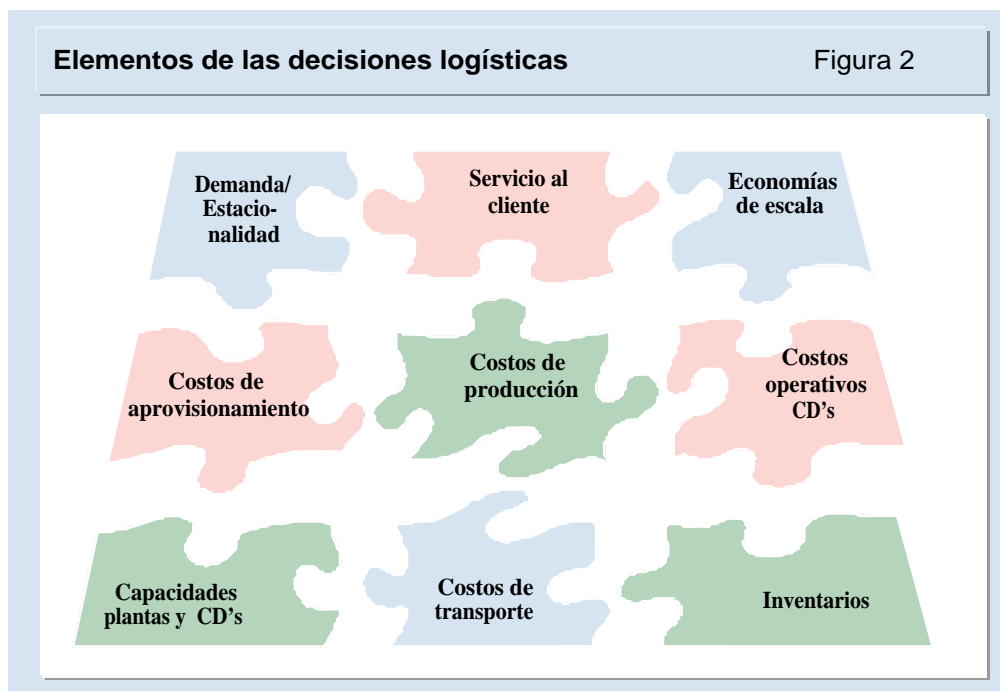
desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el objeto de satisfacer los requerimientos del cliente" -.

Ahora bien, si intentamos ir más a fondo respecto al modo de cumplir este objetivo, comienzan a aparecer las divergencias: ¿qué costos considerar? ¿qué se entiende por servicio? Y fundamentalmente, si es que hablamos de optimizar el rendimiento de nuestro sistema ¿cómo asegurar que estaremos frente a un óptimo y no sólo ante una buena opción?

Con la reciente aparición de los sistemas de costos basados en actividades (ABC costing), que supuso una revalorización de la función de los costos para el control de la gestión operativa; y la enorme difusión de los conceptos de 'enfoque al cliente' como guía para la estrategia empresarial, mucho se ha escrito y discutido respecto de los dos primeros interrogantes. No nos extenderemos aquí en ellos, confiando en que nuestros lectores -al menos en su mayoría- no habrán sido ajenos a esta saludable tendencia.

Si en cambio, creemos que vale la pena detenerse en la última cuestión: la determinación de la estructura operativa óptima.

Aunque habitualmente se afirme lo contrario, muchas compañías desconocen realmente cuál es el costo actual de su sistema logístico. Es evidente, entonces, que pretender la determinación del potencial de reducción del mismo aparece como inmaterial, en la medida que no se disponga de un punto de partida para estimar cuánto hay a ganar por 'mover las fichas' del esquema actual.



Sin embargo, y bajo un nuevo voto de fe en la profesionalidad de nuestros lectores y de sus empresas, asumamos que se trata de una compañía rigurosa al momento de monitorear el compromiso de recursos incurridos por la logística: ¿está siendo esa infraestructura usufructuada en forma plena? ¿cuál es la distancia entre este óptimo y su situación actual? Podemos afirmar que sólo un puñado de empresas suele estar en condiciones

de dar respuestas objetivas y probadas a estas cuestiones , que no constituyan meras opiniones voluntaristas.

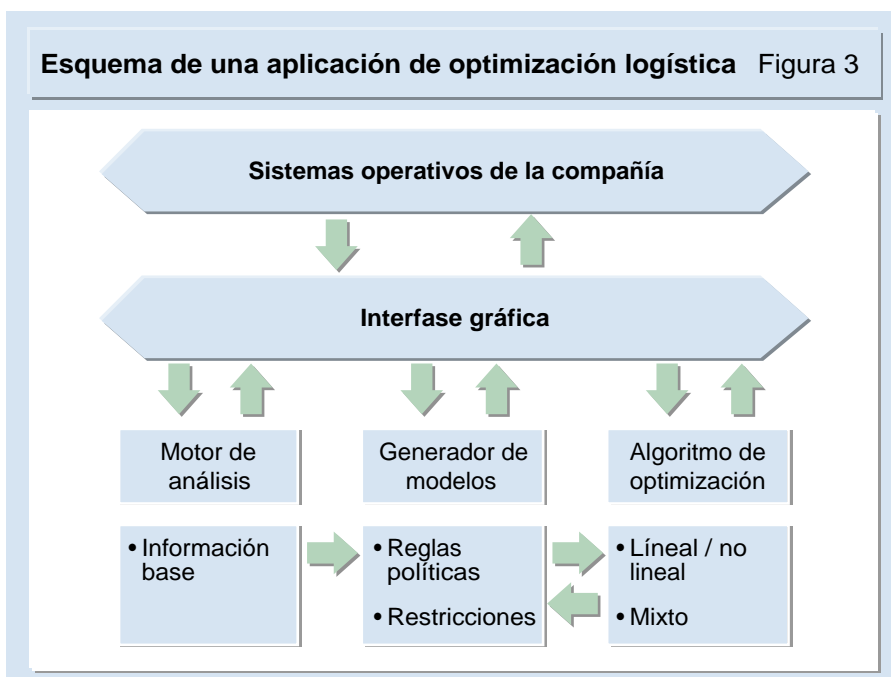
Pero avancemos un paso más. Es posible que, merced a la paciencia e insistencia de un responsable altamente comprometido con su tarea, este valioso análisis haya sido desarrollado, permitiendo determinar y cuantificar las oportunidades de mejora de la estructura logística. Una nueva e inquietante pregunta aflora entonces ¿es esta estructura ‘mejorada’ la ‘estructura óptima’? ¿O existe un despliegue distinto de los activos de la compañía (plantas, centros de distribución, sucursales), que permite una relación costo/inversión/servicio más conveniente?

La resolución de ambos interrogantes, tal como lo indica el figura 2, supone poner en concierto un volumen importante de variables, sometidas a un número también muy relevante de condiciones y restricciones, lo que exige un desarrollo técnico-matemático de nivel superior, si se quiere arribar a un respuesta realmente útil.

Y en este punto, la experiencia muestra dos situaciones típicas, ambas conducentes a fracasos: el diseño de sistemas extremadamente simplificados, cuya distancia con la realidad terminan condicionando la confianza en sus resultados; o el desarrollo de enormes modelos, en los que la carga de información y el análisis de resultados resultan inmanejables para el usuario, y concluyen de manera indefectible en su abandono como herramienta de efectiva aplicación.

Queda entonces formulado el desafío: ¿es posible combinar la potencia necesaria para la optimización de sistemas logísticos complejos como los actuales, pero bajo aplicaciones amigables para los responsables primarios de esos sistemas?

### ...las nuevas herramientas informáticas de apoyo a las decisiones



Aunque el título del presente artículo ya anticipaba la respuesta a esta inquietud, es el objetivo presentar aquí las características principales de una nueva generación de aplicaciones informáticas que, concebidas en el marco de la reciente consolidación del ambiente gráfico, permiten un manejo sencillo, sin resignar calidad técnica en los algoritmos de resolución.

La figura 3 presenta en forma esquemática la conformación de estas herramientas de apoyo gerencial.

Un primer elemento a destacar en este ámbito es la interconectividad con los sistemas operativos existentes en las

empresas, lo que permite que estas herramientas (y por tanto las recomendaciones emergentes de su utilización) se basen en hechos reales, sin que ello suponga un esfuerzo duplicado de carga de información a las mismas. Y paralelamente, que sus resultados puedan ser expuestos y transferidos a otras aplicaciones con similar facilidad.

Esta cualidad se consigue a través de una interfase gráfica con el usuario, cuyas características varían de un software a otro, permitiendo:

- para el análisis de información base de la compañía, y el ingreso de aquella no disponible en los sistemas actuales, la utilización de esquemas matriciales fácilmente combinables con planillas de cálculo. Incluso, a la hora de definir la estructura de la red logística, la extensiva utilización de variables tipo 'cero-uno' permite muy fácilmente definir, por ejemplo, la gama de productos a manejar por una planta o centro de distribución, la posibilidad de que una planta haga envíos directos, etc.. En el figura 4 se muestran algunas de estas matrices de ingresos de datos.

Esquema de ingreso de datos Figura 4

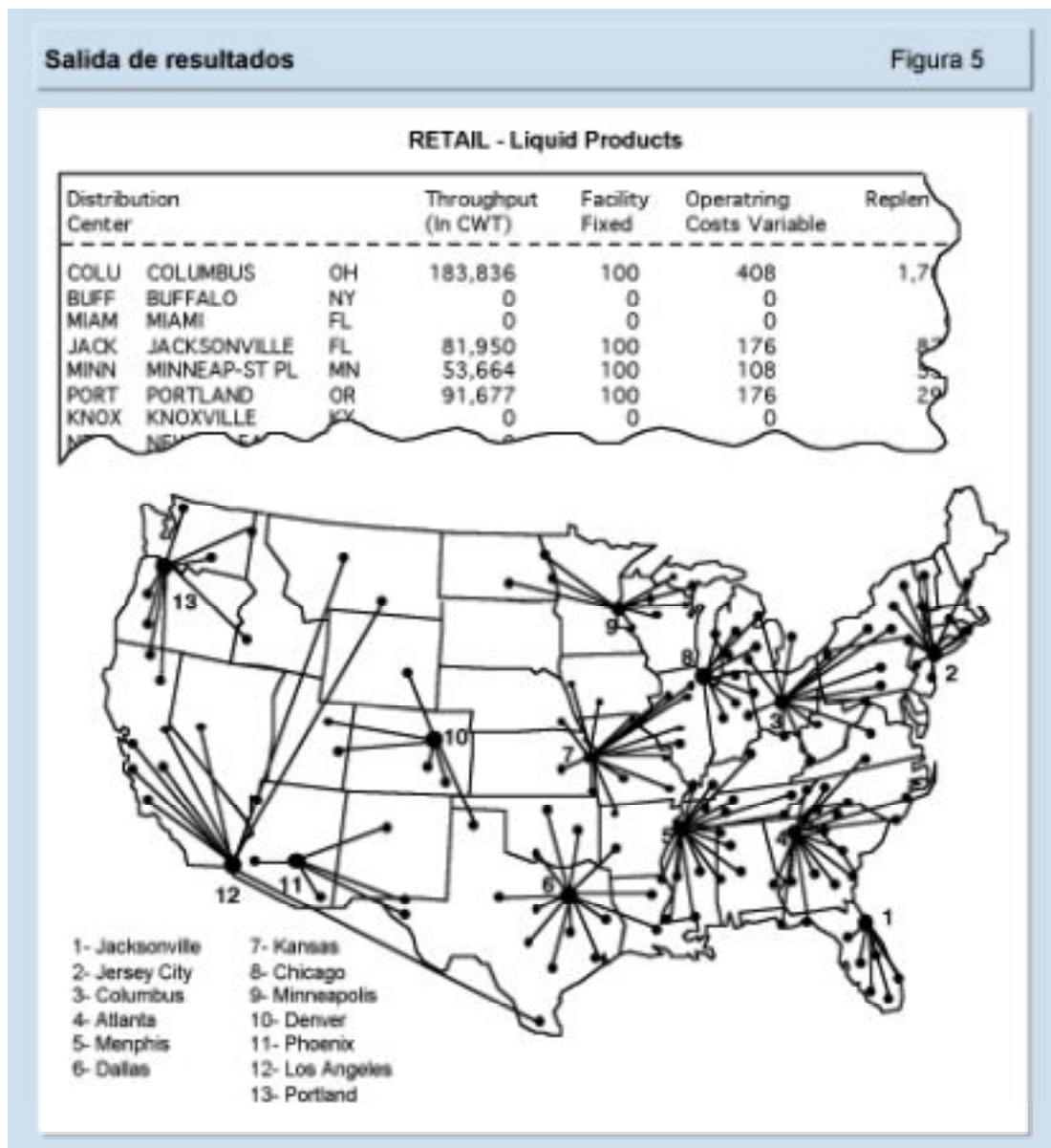
Demand data: Institutional clients				
In CWT				
	Spring field	Pittsfield	Worcerski	Bostc
Milk-Liquid	22.230	25.400	13.480	348.210
Milk-Powder	1.210	15.220	9.160	30.110
Cheeses	8.540	9.130	4.480	24.3
Margarine butter	2.4	2.940	570	22.24

- para la exposición de resultados, numerosos reportes tanto analíticos (también desarrollados en forma de matrices, para permitir su utilización posterior) como gráficos (gráficos de distribución de demanda, charts de apertura de costos, mapas de posicionamiento de plantas y CD's, ...). En el figura 5 se ejemplifica algunas de esta modalidades de salida.

En lo que se refiere a las herramientas en si mismas, se suelen distinguir tres componentes principales:

- un motor de análisis de los datos de partida. A partir del ordenamiento y consolidación de la información base extraída del sistema de datos de la compañía, permite la obtención de una referencia inicial (o baseline), de extrema utilidad a la hora de determinar los beneficios aspirables de una modificación en el sistema -aunque por supuesto, si se trata de desarrollar un proyecto 'desde cero', este elemento presenta una menor importancia-;

- un generador de modelos. Este punto suele ser un elemento enormemente diferenciador entre las distintas aplicaciones -aunque no el único ni el más importante, como se verá a continuación-, ya que se trata aquí de 'ganarse' al usuario, facilitando la definición y caracterización del sistema: volumen y localización de la demanda; número y ubicación de proveedores, plantas, centros de distribución; capacidades y costos asociados a cada una de estas facilidades; estructura de tarifas de transporte; etc.



Recientes desarrollos permiten también la recreación de distintos escenarios de demanda, así como la modificación de las exigencias y restricciones a las que se encuentra sometido el sistema, permitiendo una más rápida y sencilla evaluación y sensibilización de resultados.

- finalmente, el algoritmo de optimización, que constituye el corazón de estos sistemas. Sin ánimo de profundizar en los aspectos técnico-matemáticos de los mismos, si debe destacarse que no se trata ya de

los tradicionales sistemas de programación lineal, sino que se ha avanzado enormemente en el desarrollo de sistemas mixtos, que permiten no sólo optimizar los flujos de producción y distribución para una determinada estructura productiva y de distribución (denominadas variable solutions), sino evaluar y definir la red logística más adecuada entre las posibles soluciones (lo que se ha dado en llamar structure solutions) en un ambiente "real", no continuo (sino en general discreto en término de batches, turnos, ...), single source cuando corresponde, etc.

## Conclusión

Era nuestro objetivo introducir en forma breve un nuevo concepto de aplicaciones destinadas a apoyar una decisión crítica para los responsables de las operaciones empresarias: el despliegue de los recursos aplicados a las etapa productiva y de distribución de mejor retorno económico, dadas las condiciones, limitaciones y exigencias a las que se encuentra sometida la logística empresarial.

Pese a que en este campo hay todavía mucho por hacer -en particular en nuestro medio-, experiencias concretas en otros países han demostrado notables disminuciones en los costos logísticos totales, en ocasiones superiores al 30% -con mayor impacto cuanto mayor la complejidad del sistema-, junto con una mejora en el giro del negocio por reducción de activos fijos comprometidos en el mismo.

A modo de conclusión, sin embargo, vale la pena advertir a nuestros lectores respecto de una tentación que acecha permanentemente a quien decide adentrarse en la aplicación de este tipo de enfoque: la pretensión de que sean estos sistemas quienes decidan la estrategia de la compañía, incluso en sus detalles más pequeños -aspiración que condena al proyecto indefectiblemente al fracaso.

Es que, tal como se afirmara líneas arriba, ninguna de estas herramientas pretende reemplazar la experiencia y el juicio de quien tenga a su cargo estas decisiones. Muy por el contrario, una correcta utilización debe tener como objetivo potenciar al máximo esas cualidades, permitiendo el reconocimiento y la evaluación del atractivo de determinadas opciones.

Seguirá entonces en manos del decisor el juicio respecto de la calidad de la información y supuestos incorporados al sistema, claves para juzgar la confiabilidad de los resultados. Y también será su responsabilidad el desarrollo y el seguimiento de las acciones que permitan hacer efectivas las economías potenciales del nuevo esquema logístico optimizado.

---

<sup>i</sup> Los autores son consultores de S&T Servicio y Tecnología, empresa de asesoramiento en operaciones y logística especializada en modelización y optimización de decisiones. Este artículo fue publicado en la revista Énfasis Logístico en septiembre de 1997.