

Gestión de alta resolución

La gestión de las empresas está viviendo una nueva revolución gracias a la convergencia de tecnologías que están permitiendo un acceso cada vez más rápido y preciso a información antes inaccesible.

Los directivos pueden disponer de una potente "lupa" para descubrir los posibles poros por los que la empresa pierde energías o los nuevos caminos para crear valor. Bienvenido a la gestión de alta resolución o *high resolution management*.

Resumen del artículo

La gestión de alta resolución cambiará el modo de dirigir las empresas. Todavía nos encontramos en un primer estadio, pero las aplicaciones de tecnologías como la RFID o el GPS ya han demostrado su utilidad en áreas como la logística y prometen nuevas e increíbles aplicaciones en un futuro no muy lejano.

Como consecuencia, los modelos de gestión empresarial evolucionarán de acuerdo con las nuevas posibilidades que ofrece la tecnología. Los autores dibujan algunos de los primeros avances en este campo, ejemplifican sus aplicaciones mediante su investigación de las posibilidades de la RFID en la cadena de suministro de algunas de las mayores empresas del mundo y apuntan algunas tendencias generales que no pueden dejar indiferente al lector. En definitiva, nos permite reflexionar sobre un futuro inmediato.

Imagine que está a punto de lograr un importante avance en zoología. Está convencido de que en alguna parte existe un mamífero volador aún no descubierto, y un día, mientras está dando un paseo, toma una fotografía de un impresionante paisaje. Sin saberlo, en la esquina superior izquierda ha captado la imagen del mamífero volador que está buscando. De regreso a casa, tras una inspección más minuciosa, se da cuenta de que ha conseguido sin querer la demostración de su teoría. Con gran excitación descarga la foto en su ordenador. Está convencido de que la fotografía editada será su trampolín a la fama científica mundial. Amplía la foto en Adobe Photoshop e intenta recortar la imagen del animal. Pero se encuentra con un problema: la resolución de la foto es demasiado baja. Cuando amplía la zona en la que el animal está volando, sólo se observan píxeles borrosos. Sus sueños de alcanzar la fama en el mundo científico se disipan inmediatamente. Ahora piense que se encuentra en un almacén. Imagínese miles de productos trasladados entre el muelle de embarque y la zona de almacenamiento. Imagine que hace una foto de la situación con la misma cámara. ¿No se encuentra con el mismo problema? ¿Es incapaz de distinguir el detalle de lo que está ocurriendo? ¿Puede distinguir el cien por cien de los productos del almacén? Con esta fotografía, ¿es capaz de definir con qué precisión se reciben, almacenan, envían y comprueban?

Lo que acaba de presenciar de forma momentánea e hipotética es un problema que padecen todo tipo de empresas. ¿Cuántas veces ha oído a un compañero decir "la información de la que disponemos no tiene ese nivel de precisión, por lo que tenemos que hacer cálculos estimados"? Según el paradigma actual, a veces es imposible profundizar y comprender lo que está ocurriendo a un nivel muy detallado: un estudio de la Harvard Business School sobre un importante minorista de Estados Unidos concluyó que el 65% de todos los registros de inventario eran incorrectos. Pero imagine que tuviera acceso a esos detalles, que pudiera localizar en cualquier momento y en cualquier lugar exactamente el producto en cuestión.



Brian Subirana
Profesor Agregado, Sistemas de Información, IESE.
subirana@iese.edu



Sanjay Sarma
Auto-ID Laboratories, MIT, Dept. of Mechanical Engineering.



Elgar Fleisch
Swiss Federal Institute of Technology; e Institute of Technology Management, University of St. Gallen.

Bienvenido a la gestión de alta resolución

No estamos hablando simplemente de salir y comprar una cámara nueva con mayor resolución. En vez de eso, existen diversas tecnologías y sensores, como las etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID), sistemas de posicionamiento geográfico (GPS) y videocámaras digitales, que le permiten acceder a información detallada en tiempo real sobre la ubicación, la frecuencia y el contenido de un producto en concreto. Estas tecnologías cambiarán por completo la forma en que los directivos toman decisiones, fundamentalmente por dos razones:

1. Las nuevas tecnologías permitirán acceder a niveles muy precisos de información y será posible medir, planificar y actuar en consecuencia. Porque con acceso a los niveles más concretos de información a nivel de agregación (Figuras 1 y 4, en las páginas siguientes), un directivo podrá pasar fácilmente del nivel "macro" al nivel "micro" y será capaz de medir, planificar y actuar en consecuencia.
2. La informática, a través de técnicas de inteligencia artificial, permite la automatización de muchos procesos de depuración de información, que hace posible procesar gran cantidad de datos. Ello implicará que la escala a la que operan las empresas se reduzca. Las empresas

Las tecnologías cambiarán por completo la forma en que los directivos toman decisiones, porque accediendo a los niveles más bajos de información, un gestor podrá pasar fácilmente del nivel "macro" al nivel "micro" y será capaz de medir, planificar y actuar en consecuencia.

a fondo

Peter Alexander, Aleluya I, Ediciones Polígrafa.

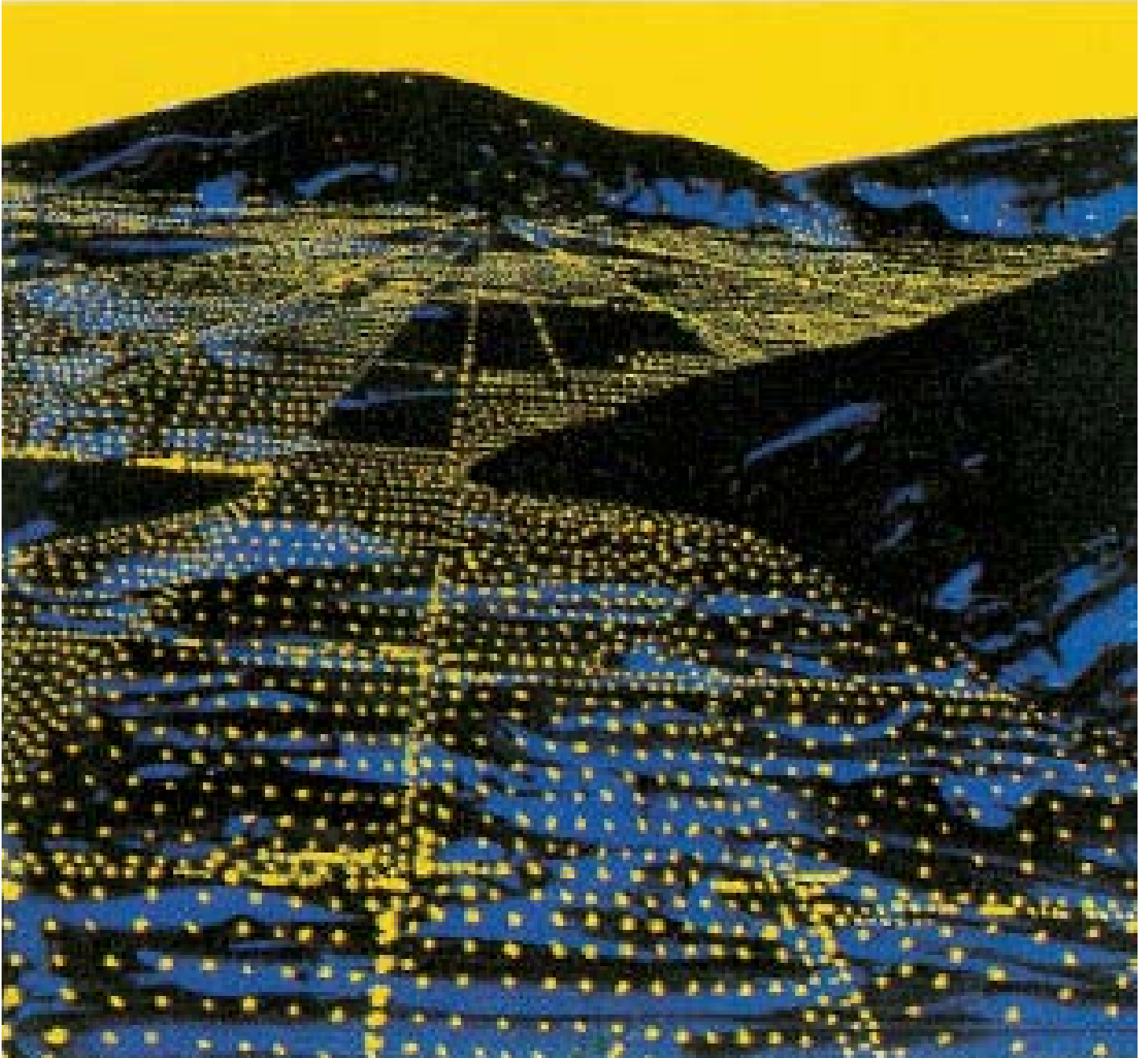
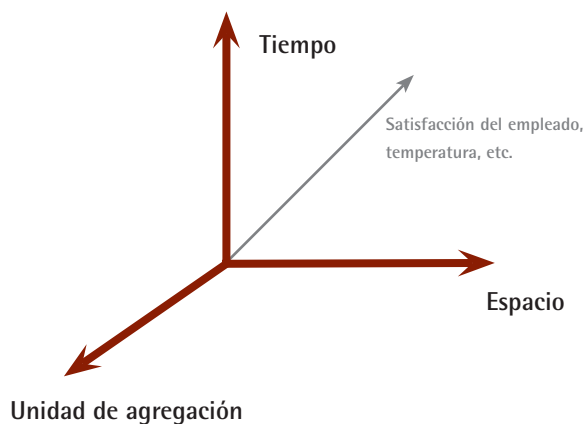


Figura 1

Dimensiones de información de alta resolución



comenzarán a observar una mayor fragmentación de sus mercados, productos, puntos de distribución y cadenas de suministro.

Los directivos no deben permanecer al margen de esta revolución, por el contrario, deben intentar adelantarse al futuro para descubrir si estas nuevas herramientas pueden aplicarse en su empresa y de qué manera. En la mayoría de las empresas existen tres dimensiones clave en las que aumentar la resolución: tiempo, espacio y unidad de agregación. No obstante, el aumento de resolución puede ser útil en otras dimensiones: satisfacción del empleado, temperatura (véase ejemplo de **Leche Pascual**, Figura 4), etc.

No se trata de intentar abarcar toda la información que puede proporcionarnos una mayor resolución: el directivo debe decidir qué veremos con esta lente de aumento, con qué grado de aumento, diagnosticar los problemas que nos ha descubierto este nuevo tipo de visión y solucionarlos. Sin embargo, para gestionar de modo eficaz el inmenso volumen de información que proporciona la alta resolución, es imprescindible que los altos ejecutivos conserven un enfoque general de la empresa para evitar quedar atascados en el detalle. La gestión de alta resolución es un estadio más en la carrera por mejorar la excelencia en las organizaciones, que siempre compiten por ser líder en la relación calidad/precio que más rentabilidad da en el mercado. A continuación presentamos una perspectiva histórica para ayudar a colocar la gestión de alta resolución en el contexto adecuado.

Un poco de historia: de la fabricación artesanal a la gestión de alta resolución en busca de la excelencia

Para valorar las consecuencias de la gestión de alta resolución, retrocedamos momentáneamente en la historia. Podríamos comenzar por la producción artesanal (*craft manufacturing*) en la industria automovilística en la década de 1890. Con los medios adecuados, era posible encargar un coche personalizado a uno de varios fabricantes. En aquella época, los talleres que fabricaban automóviles personalizados compartían algunas características inconfundibles. En primer lugar, disponían de una plantilla muy cualificada en la que, en cuestión de unos años, los trabajadores pasaban de aprendices a artesanos y adquirían las habilidades y técnicas necesarias para poder realizar una amplia gama de tareas. En segundo lugar, contrataban a diferentes talleres de máquinas para que fabricaran piezas y componentes. Tercero, todos los talleres usaban máquinas-herramienta en la producción para usos generales. Cuarto, en los talleres se fabricaban menos de 1.000 coches al año, de los cuales no más de cincuenta se fabricaban según el mismo diseño y especificaciones. Estos elementos

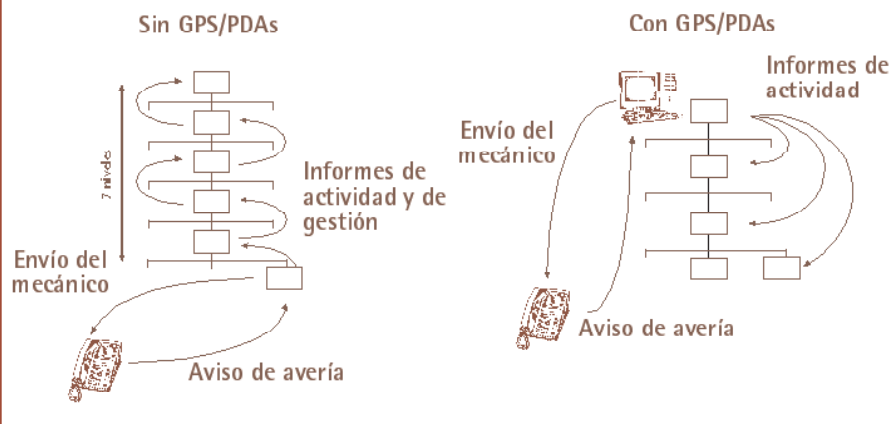
caracterizaron a la industria automovilística hasta 1908, fecha en que **Ford** creó el modelo T con dos objetivos principales: la repetitibilidad de la producción y la facilidad de conducción, que lo ponía al alcance de cualquier persona y no únicamente de chóferes y mecánicos. Para describir este nuevo enfoque, **Ford** acuñó el término "producción en serie" (*mass production*), a partir de la que se esbozó una metodología completa y coherente de intercambio y montaje de piezas del coche. En la misma línea que **Ford**, surgieron los principios de la gestión científica desarrollados en 1911 por Frederick W. Taylor. Taylor propuso que el objetivo principal de la gestión debía ser la máxima prosperidad, tanto para el empresario como para el empleado. También difundió la idea de que la ciencia y la coherencia deberían ser elementos dominantes en la visión de la empresa de la producción, la formación de los trabajadores y la coordinación de éstos.

A mediados de la década de los cincuenta, las ideas de Ford y Taylor se habían extendido por varias industrias y eran aplicadas en Estados Unidos y Europa. Sin embargo, en **Toyota Motor Company** de Japón se estaba forjando un nuevo enfoque: la *lean production*. Junto a las iniciativas de Eiji Toyoda y Taiichi Ohno, de **Toyota**, se encontraba el consultor y teórico en gestión estadounidense W. Edwards Deming. Ellos promovieron cambios fundamentales en las operaciones y la orientación de los fabricantes. La *lean production* propugnaba cuatro principios básicos: el trabajo en equipo, la comunicación, el uso eficaz de los recursos (incluida la eliminación de los residuos) y, quizá lo más importante, la mejora continua. Un grupo de expertos de la industria ofrecía esta definición: «Una planta de *lean production* transfiere el número máximo de tareas y responsabilidades a aquellos trabajadores que realmente añaden valor al coche en la cadena de montaje, y tiene operativo un sistema de detección de fallos que identifica rápidamente el origen de cualquier problema detectado».

El resultado es que la *lean production* demostró lo que antes se consideraba imposible: la mejora de la calidad y, al mismo tiempo, la reducción de los costes. Los coches japoneses, en su momento considerados como artículos baratos, de baja calidad y de poco prestigio, se convirtieron en artículos asequibles, de gran calidad y maravillas de ingeniería. Como consecuencia, las empresas japonesas consiguieron un impresionante crecimiento. Por ejemplo, el valor añadido neto por empleado de **Toyota** aumentó de 26.039 dólares en 1960 a 73.897 en 1983, mientras que el de **Ford** sólo se incrementó ligeramente, de 31.272 dólares a 37.235 durante el mismo período. Aparte de los impresionantes resultados y del continuo crecimiento de los fabricantes japoneses (**Toyota** se convirtió en el mayor del mundo, por delante de **General Motors**, a principios de 2006), ¿qué conclusiones podemos

Figura 2

Cambios que la gestión de alta resolución ha provocado en la organización de mantenimiento de Otis, fabricante de ascensores



Antes de la utilización de GPS y PDAs, la estructura de la organización de mantenimiento era muy descentralizada –y costosa– con siete niveles, debido a la necesidad de dar respuesta rápida a las emergencias.

Combinar de modo inteligente el uso de tecnologías como el GPS en el automóvil de cada operario y la conexión directa de cada uno de los ascensores instalados y mantenidos por la empresa –mediante la instalación de dispositivos que permiten comunicarse por GPRS o por mensajes SMS– permitió simplificar la estructura de mantenimiento y asistencia de la organización. Ahora, Otis conoce en cada momento dónde se encuentran sus operarios y la situación de cada ascensor. Las claves de la mejora han sido:

1. Centro único nacional de recepción de llamadas.
2. Detección de patrones de fallo.
3. "Aplanamiento" de la organización.
4. *Benchmarking* entre reparadores y oficinas.

extraer al observar la evolución del sector automovilístico? Todas las mejoras introducidas en Japón se basaban en algún tipo de medición, incluidos estudios sobre el tiempo y el movimiento, la mejora continua y otros conceptos desarrollados por primera vez en Estados Unidos. Ford y Taylor introdujeron los conceptos de tiempo y movimiento para facilitar la transición de la fabricación artesanal a la producción en serie. Deming, Ohno y otros aportaron la idea de una medición estadística a lo largo de una curva de distribución estándar. Deming introdujo el concepto del ciclo Medición-Planificación-Actuación, como se muestra más adelante. Un sistema que está siendo medido puede mantener estándares de calidad altísimos e incluso ampliar los límites de estos estándares como ventaja competitiva. Sin medición, es fácil quedarse atrás en la "carrera armamentística" de la calidad.

Para llevar a cabo el seguimiento y la medición de estos procesos, Ford y Taylor comenzaron usando un cronómetro y una libreta de apuntes. Deming, Ohno y otros añadieron diferentes herramientas, como los gráficos de seguimiento estadístico, que hicieron posible el uso de principios de muestreo y la obtención de conclusiones estadísticamente válidas. Una avalancha de términos, como *kaizen* (análisis constante de procesos), *kan-ban* (producción bajo demanda, basada en las necesidades del consumidor final) y *poka yoke* (verificación de errores) comenzaron a impregnar las capas directivas como métodos basados en medición para mejorar la calidad y reducir los precios. El aumento de la capacidad de procesamiento de los ordenadores ha generado una miríada de herramientas de seguimiento. Un ejemplo fue el desarrollo de sistemas de planificación de necesidades de material (*Material Requirements Planning* o MRP), encaminados al seguimiento de todas las materias primas que componen un producto en particular. Hoy en día, el control de procesos estadísticos (*Statistical Process Control* o SPC) es un elemento esencial de la fabricación moderna y la ingeniería de procesos. Por ejemplo, cuando se fabrican las obleas de los microprocesadores en una planta de fabricación de silicio, se miden y analizan cientos de parámetros en tiempo real, y se realizan ajustes para garantizar la más alta calidad y los mejores resultados.

Un nuevo paso: la gestión de alta resolución

En la actualidad disponemos de múltiples herramientas a nuestro alcance, incluido el acceso a las más recientes herramientas de seguimiento como la RFID, el GPS y las videocámaras digitales (presentes ya en nuestras ciudades: en Reino Unido se calcula que ya están distribuidos unos cuatro millones de cámaras en lugares públicos). Creemos que la adopción de estas herramientas contribuirá decisivamente a conducir la evolución desde la *lean production* hasta la siguiente

generación en gestión: gestión de alta resolución. ¿Da la impresión de que somos partidarios de un mundo robotizado en el que la máquina controla al ser humano? No, no es así.

La gestión de alta resolución es una evolución natural que se basa en principios de medición anteriores, identificación de las causas primordiales, control en tiempo real y mejora continua. Al igual que los modelos que la han precedido –producción artesanal, en serie y *lean production*–, la gestión de alta resolución tendrá profundas consecuencias en todos los aspectos de las empresas (la Figura 2 muestra un ejemplo de cómo una mayor resolución puede impulsar cambios en la organización).

Podríamos preguntarnos, ¿por qué cambiar ahora? Quizá pueda pensar que todas las funciones de su empresa funcionan perfectamente, pero, tal como demuestra la historia, lo que ahora es una ventaja competitiva puede no serlo en el futuro. Pensemos en el famoso jugador de golf Tiger Woods, que podría ser la encarnación del concepto de mejora continua, puesto que, aun en sus mejores momentos de forma, no duda en cambiar su *swing* si considera que le puede ayudar a mejorar. Por tanto, es posible que usted haya identificado en su empresa áreas en las que es posible o se necesita mejorar. Por poner un ejemplo: ¿cómo funciona su cadena de suministro?

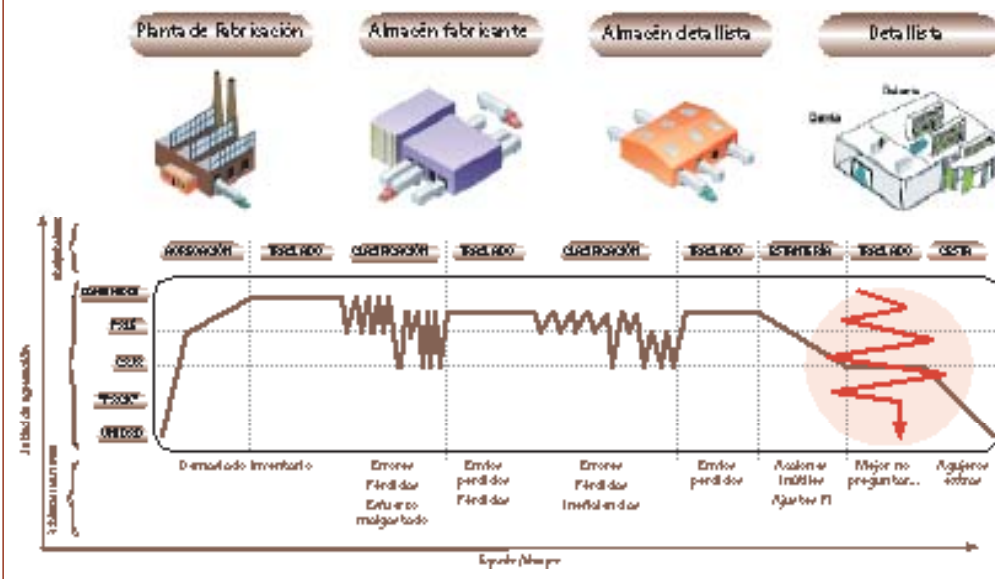
Problemas en la cadena de suministro: roturas de stock, merma, errores de inventario...

Un reciente estudio de mercado estima que el comercio minorista experimenta un índice medio de rotura de stocks de un 8,3%. Se tarda más de 24 horas en reponer aproximadamente el 55% de los productos agotados, lo que se traduce en una disminución de ventas del 4%. Además, la tasa de error en los envíos al almacén se encuentra entre el 1% y el 3%, y entre el 10% y el 15% de los envíos de los proveedores son objeto de alguna disputa por parte del minorista. Cuando no hay problemas de rotura de stocks, prevalece el problema del exceso: una empresa típica de productos envasados de gran consumo tiene ¡once semanas de stock! El exceso de existencias inmoviliza los fondos y limita la capacidad de una empresa para convertir el inventario en flujo de caja positivo. Si a esto se añaden otras dimensiones temporales, como la estacionalidad y la caducidad de alimentos frescos y artículos farmacéuticos, la gestión de inventario se convierte en un problema fundamental.

Retos de almacenamiento aparte, los fabricantes también se enfrentan a problemas en la cadena de suministro como la merma, los

Figura 3

La cadena de suministro produce errores en la información de stock



La cadena de suministro es frágil. Los diferentes movimientos de los productos, entre la planta de fabricación y la entrega al cliente final, suelen implicar numerosos errores.

En cada etapa de la cadena se manipula la mercancía. Ello genera errores en la información de los niveles de stock almacenados y, por tanto, en los sistemas de información destinados al seguimiento de las mercancías desde que se fabrica hasta que llega a manos del detallista y del cliente.

Introducir tecnologías como la RFID contribuye a mejorar la gestión de stocks en cada uno de los "eslabones" de la cadena y reducir el número de fallos que se producen: rotura de stocks, errores en el inventario, organización de almacenes, etc.

productos falsificados y el posible desvío hacia otros mercados. En un estudio reciente sobre fabricantes de bienes de consumo se descubrió que la merma representa entre un 2% y un 3% de las ventas. Se calcula que si la merma se redujera a la mitad, los beneficios de los minoristas podrían incrementarse un 30%. Además, más del 50% de la merma es consecuencia del fraude por parte de empleados y proveedores. El resto es debido a daños sufridos y robos. ¿Cuánto tardaría en desaparecer el robo si pudiéramos enfocar al ladrón con precisión microscópica? La falsificación de productos también causa estragos. En la industria farmacéutica mundial se calculó que los productos falsificados representaban un 10% de los 500.000 millones de dólares en todo el mundo. La merma, la falsificación y el desvío dañan, además, la relación entre proveedores, empleados, empresas de transporte, minoristas y consumidores... En definitiva, tras este rápido examen a la cadena de suministro, podríamos concluir que si se tratara de un paciente, habría que llevarlo a toda prisa a la unidad de cuidados intensivos.

Nuestras investigaciones evidencian la causa de todos estos males: la falta de información adecuada. De hecho, y como hemos comentado anteriormente, un estudio llevado a cabo en un detallista ya descubrió que el 65% de los niveles de stock eran incorrectos. Sin información adecuada no es posible tomar decisiones adecuadas. Intentando profundizar un poco más, podemos fijarnos en el paso de un producto por todo el proceso (Figura 3). Después de su elaboración, se transporta al centro de distribución del fabricante, después al centro de distribución del minorista y, finalmente, se entrega al minorista. En estas cuatro ubicaciones el producto se "empaqueta" a diferentes niveles de agregación (producto único, pack o funda, caja, palé y contenedor), ya sea en configuraciones uniformes (como por ejemplo palés completos) o en configuraciones mixtas (como palés mixtos).

Analicemos el proceso en detalle utilizando el ejemplo de las cuchillas de afeitar desechables. Durante la producción, el resultado es una única cuchilla. Las cuchillas se agrupan entonces en packs de cuatro, ocho o doce unidades. Cada tipo de pack se coloca en una caja, que agrupadas forman un palé, y varios palés completan un contenedor. Cuando el contenedor es trasladado al centro de distribución del fabricante, se sacan los palés del contenedor, y a veces hasta las cajas, antes de enviarlas al centro de distribución del minorista en forma de palé reconfigurado. En el centro de distribución del minorista pasa del palé a la caja, y viceversa, ya que los productos se combinan para satisfacer las necesidades de cada tienda. En el almacén del minorista, las cuchillas son empaquetadas, desempaquetadas, trasladadas, alma-

cenadas y manipuladas continuamente. ¿Está confundido? ¡Pues imagínese que es el responsable de hacer el seguimiento de una cuchilla de afeitar concreta a lo largo de todo el proceso!

El agrupamiento y separación del producto, además de los múltiples puntos de clasificación y traslado, aumentan las probabilidades de que haya excesos o errores de inventario, mermas, equivocaciones en los envíos, esfuerzos inútiles y un largo etcétera de ineficiencias. Imagine que al principio del proceso, un pack de cuatro unidades es codificado como un pack de ocho; este error repercutirá en todas las fases del proceso. De hecho, el error puede amplificarse en la cadena y sumarse a otros errores. Los costosos inventarios manuales ilustran el alcance de este problema. La cantidad de recursos humanos requeridos para escanear cada código de barras de cada pack en cada punto de verificación del proceso es demasiado costoso e incómodo. En resumen, el método actual es manual y carece de la suficiente resolución como para reducir el número de errores e ineficiencias.

Necesita unas "gafas mágicas": la RFID + GPS + ...

Así pues, ¿existe algún remedio para esta cadena de suministro tan enferma? Creemos que la RFID ofrece una solución a la mayoría de estos males y, a corto plazo, para cuatro áreas problemáticas en la gestión de la cadena de suministro: las mermas, la rotura de stocks, los costes de inventario y los costes de manipulación. Aunque la RFID existe desde la segunda guerra mundial (cuando se utilizó para proporcionar información sobre aviones que se aproximaban), su aplicación a las cadenas de suministro surgió en los años noventa.

La RFID sustituirá probablemente al UPC (código de producto unificado). Comparado con la RFID, el UPC es una etiqueta activa, lo que significa que necesita ser escaneada por un empleado antes de ser identificada. Por el contrario, la RFID es un sensor inalámbrico pasivo que no requiere ningún escaneado físico para ser identificado. Por ejemplo, al recibir un producto en un almacén de UPC, con frecuencia los trabajadores necesitan escanear los productos entrantes, contarlos y volver a etiquetarlos antes de almacenarlos o enviarlos. Un almacén con RFID podría eliminar, prácticamente por completo, todo el proceso de recepción. Como muestra un estudio reciente de **Wal-Mart, P&G, Kimberly Clark, MIT** y el IESE, se pueden obtener ganancias considerables a corto plazo mediante el uso de EPD (prueba electrónica de entrega) en la recepción. Los productos son trasladados al almacén y los lectores de RFID recopilan inmediatamente toda la información de la etiqueta y la cargan directamente en el sistema de gestión de información del almacén.

Figura 4

Leche Pascual: ejemplo de la evolución del nivel de resolución y sus costes



Un ejemplo de cómo las empresas han ganado resolución gracias a la tecnología, desde el control de fabricación a la aplicación del código de barras –ambos avances suponían mejorar el control en la planta de fabricación y en los almacenes–, el sistema GPS, con el que se controla la ruta y posición exacta de cada camión. El siguiente paso en la resolución se ha dado gracias a la RFID. Con el uso de etiquetas "activas" –es decir, provistas de batería–, Leche Pascual ha comenzado a establecer un control sobre el "comportamiento térmico" de determinados productos que requieren mantenerse a una temperatura determinada, entre 0° y 3°. Situando etiquetas RFID con batería –activas– y un medidor de temperatura en los envases de 1.000 kg de un determinado producto, se obtiene una información a la que no se podía acceder sin esta tecnología. La empresa también está avanzando en la obtención de resolución usando etiquetas RFID en una unidad de agregación menor, una caja de envases de un litro de leche. Y en un futuro, ¿por qué no pensar que cada envase de un litro llevará su propia etiqueta RFID? O, más allá de la unidad del litro de leche, ¿por qué no en la hierba que comen las vacas, con antenas flotando (marcadores de ADN)...? Podríamos entonces obtener una trazabilidad desde el consumidor hasta el prado en el que se han alimentado las vacas.

Estudios recientes indican que una mayor resolución de seguimiento de productos en la cadena de suministro mediante el uso de etiquetas de RFID aporta numerosas ventajas: ausencia de mermas, menos roturas de stocks, reducción de inventario, menor obsolescencia, ausencia de productos falsificados y mejora de la gestión de la promoción de productos.

¿Cómo saber si necesito aumentar la resolución? ¿Cómo gestionar el nuevo e inmenso volumen de información?

1. Los directivos deberán buscar la utilidad de cada tecnología en su empresa y de qué manera puede generar realmente valor. Cada caso es único. Los directivos que estén pensando en adoptar tecnologías como la RFID en su empresa, deberán decidir qué datos quieren conocer y hacia dónde enfocar, definir el nivel de resolución de información que quieren obtener, el nivel de precisión, definir sistemas de indicadores que permitan evaluar el éxito, y decidir quién se responsabilizará de gestionar la nueva tecnología. Con el paso del tiempo, la tecnología permite ir aumentando la resolución con la que se puede gestionar rentablemente un negocio. La Figura 4 ilustra esta evolución en el caso de **Leche Pascual**. Como es lógico, una vez iniciado el proceso, los directivos deberán ser capaces de separar el trigo de la paja, es decir, seleccionar y emplear la información verdaderamente relevante y desechar el resto de datos.
2. Con esta información precisa, los directivos podrán determinar a qué punto enfocar y decidir, basándose en los resultados de la observación, los cambios organizativos necesarios para corregir errores. Se trata, pues, de una nueva apuesta por la excelencia.

El estudio realizado conjuntamente en el IESE y el MIT indica que un uso apropiado de la RFID nos permitirá acercarnos con impresionante resolución a un punto concreto de nuestra cadena de suministro y descubrir –y solucionar– problemas que hasta ese momento no podíamos ni imaginar que existieran. Aparecen fallos en el almacén, en el transporte o en las tiendas. Con la RFID, cada estantería podrá "saber" en cada momento qué productos almacena. Del mismo modo, en una tienda poblada de antenas se podrá determinar qué productos y de qué modo circulan por la tienda.

Al mismo tiempo, las etiquetas RFID todavía se enfrentan a numerosas limitaciones. Por un lado, el coste de la inversión inicial puede resultar elevado, por lo que es necesario tener claro qué uso se le dará a la nueva tecnología, y si se requiere, para un análisis de la cadena de

suministro, asociarse en un proyecto con un cliente o un proveedor (y resolver la eterna cuestión: quién paga y cómo se paga). Además, la fiabilidad de lectura no es del 100% cuando en unos instantes debe recibirse la información de centenares de etiquetas. Sin embargo, para muchas aplicaciones no es necesaria una lectura tan precisa, porque ya supera con creces la fiabilidad que actualmente presenta la información en cualquier punto de la cadena de suministro.

Wal-Mart, por ejemplo, comenzó etiquetando sus productos de más valor. En la medida en que se descubren nuevas utilidades, las etiquetas bajan de precio –en la actualidad se está llegando a acuerdos por los que cada etiqueta puede comprarse por bastante menos de cinco centavos de dólar, aunque siempre en casos de volúmenes importantes– y disminuye su tamaño, o se mejora la seguridad de la información, las aplicaciones se multiplicarán: una tienda sin cajas registradoras, abierta 24 horas, las maletas del aeropuerto siempre bajo control, mejor gestión de productos perecederos... (Figura 4).

Gestión de alta resolución elevada a la enésima potencia: la fragmentación del modelo de negocio

El ejemplo de la cadena de suministro con RFID nos demuestra que la RFID es análoga a una lente de aumento sobre la empresa. La RFID es una de las muchas tecnologías en el campo, cada vez mayor, de la gestión de alta resolución. La gestión de alta resolución es una teoría operativa mediante la cual los directivos a menudo profundizan hasta un grado n y utilizan la información para los mismos objetivos que la *lean production*: el aumento de la calidad y la reducción de costes al mismo tiempo.

La fragmentación no es una tendencia nueva. Veamos el ejemplo de la marca española **Zara**. Esta cadena de tiendas de ropa ha sido la preferida de la prensa empresarial y de los académicos de todo el mundo por su capacidad para reducir el tradicional plazo de entrega en el sector de la moda de un año a sólo tres semanas. ¿Cómo se consiguió una reducción de este tipo? Mediante la fragmentación; los diseñadores de **Zara** manejan datos de ventas en tiempo real en los que se detalla qué unidades de stock (*stock-keeping units* o SKU) tienen éxito y cuáles no se están vendiendo. La capacidad de acceder a estos datos unidad por unidad permite a la compañía probar productos en algunas tiendas y tomar decisiones rápidas. Si las ventas no despegan, la empresa puede reaccionar inmediatamente eliminando la referencia. Del mismo modo, si una tienda se queda sin stocks de un artículo, se pueden encargar más unidades que se enviarán directamente a la tienda. Como consecuencia de esta

Con el aumento de la resolución surgen más oportunidades para profundizar, eliminar ineficiencias y reducir costes. Con una mayor resolución, la habilidad del directivo consistirá en saber eliminar la información sobrante y seguir midiendo, planificando y actuando.

estrategia de alta resolución, **Zara** consigue introducir 2.000 nuevos artículos, con prendas nuevas en las tiendas cada semana. Gracias a estos cambios, la sociedad matriz de **Zara**, **Inditex**, ha crecido rápidamente, de más de 500 tiendas en 1995 a 2.700 establecimientos en 2006, con el consecuente incremento de beneficios durante el mismo período.

De hecho, la aplicación del concepto de alta resolución va mucho más allá de las tiendas de moda. Piense hasta qué punto los sistemas de posicionamiento global (GPS) han transformado la gestión de las flotas de taxis. Mediante el uso del GPS, los taxistas pueden saber qué ruta es la más corta y estimar la hora de llegada. También permite a la central saber qué taxis están cerca del próximo cliente. De este modo, se aumenta la transparencia, se reducen las ineficiencias y, en última instancia, se incrementa la utilización de cada taxi, cuyo conductor no está obligado a conocer en detalle las calles de una ciudad.

Los modelos empresariales muy fragmentados son también la base de muchas empresas de información, como, por ejemplo, la provisión de cotizaciones bursátiles o la publicidad en Internet. Piense por un momento en las complejas y fragmentadas transacciones que tienen lugar entre bastidores cuando entra en el sitio web de su periódico favorito para leer los titulares. Puede pensar que esto es una sencilla transacción entre usted y el servidor del periódico, pero un simple *click* del ratón activa un flujo de transacciones (referencia) de decenas (si no cientos) de otras transacciones, en las que participan cuarenta agentes diferentes; empresas de publicidad *on-line*, multitud de marcas potenciales, una compañía de modelado predictivo, diversos comercios minoristas *on-line* y un notario digital. Lo mismo que un producto físico tradicional sale de un almacén, su *click* inicial se empaqueta y desempaqueta para proporcionar a cada agente el nivel de detalle apropiado. Esta información será utilizada para indicarle al anunciante, proveedor, minorista u otro agente qué tipo de anuncio debe mostrarle mientras usted lee las noticias por Internet.

Si la fragmentación de la industria de la información podría parecer extrema, imagine que todos los productos contuvieran la suficiente información como para convertirse en su propia tienda. Piense en comprarle una motocicleta de segunda mano a su vecino. Imagine que la motocicleta en cuestión tuviera su propio dispositivo sofisticado de seguimiento. Nada más comprarla, el dispositivo de seguimiento de la motocicleta descargaría automáticamente su valor de mercado de una página web y enviaría una instrucción a su banco para que transfiriera los fondos a la cuenta bancaria de su vecino. ¿Estamos cerca de un mundo así? Quizá no estemos muy lejos.

¿El futuro? Use su imaginación...

La gestión de alta resolución es el siguiente paso evolutivo después de la *lean production* y se basa en reducir la escala en la que analizamos el espacio, el tiempo, los productos y los modelos empresariales. Como consecuencia de esto, ya hemos comenzado a observar cómo diversos sectores han empezado a fragmentar sus productos y servicios con el objetivo de mejorar la calidad y reducir costes. Podemos proyectar la imaginación hacia el futuro e imaginar un mundo sin cadenas de suministro, y en su lugar una red de distribución empaquetada en la que cada producto contenga toda la información necesaria para convertirse, prácticamente, en su propio punto de venta. A medida que aumenta la resolución de cada artículo, observaremos una mayor aleatoriedad, más personalización y un aumento de la frecuencia de entrega directamente al consumidor final.

Al principio de este artículo le pedíamos que se imaginara a sí mismo como un zoólogo en busca del descubrimiento de una nueva especie de mamífero. En la fotografía hipotética que usted sacó, su vista era incapaz de ver todos los detalles que formaban la imagen digital. Y eso solamente era un foto fija. ¿Se imagina si intenta captar el detalle en alta resolución a la enésima potencia en tiempo real? Las herramientas emergentes, como las etiquetas de RFID, el GPS y las videocámaras digitales, pueden resultarnos útiles.

Con el aumento de la resolución surgen más oportunidades para profundizar, eliminar ineficiencias y reducir costes. Con una mayor resolución, la habilidad del directivo consistirá en saber eliminar la información sobrante y seguir midiendo, planificando y actuando. ¿Quién sabe?, tal vez podría mejorar de forma espectacular el rendimiento de su cadena de suministro. Quizás impulse una revolución de fragmentación en su mercado. O podría, metafóricamente hablando, descubrir una nueva especie de ave. Una vez consideradas las opciones, es necesario elegir. La gestión de alta resolución está disponible para cuando decida dar el paso. ■