

# Introducción a la gestión de sistemas de información en la empresa

Rafael Lapiedra Alcamí  
Carlos Devece Carañana  
Joaquín Guiral Herrando

# Introducción a la gestión de sistemas de información en la empresa

Rafael Lapiedra Alcamí  
Carlos Devece Carañana  
Joaquín Guiral Herrando



UNIVERSITAT  
JAUME I

DEPARTAMENT D'ADMINISTRACIÓ D'EMPRESES  
I MÀRQUETING

■ Codi d'assignatura AE1010  
FC1010  
EC1010

Edita: Publicacions de la Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions  
Campus del Riu Sec. Edifici Rectorat i Serveis Centrals. 12071 Castelló de la Plana  
<http://www.tenda.uji.es> e-mail: [publicacions@uji.es](mailto:publicacions@uji.es)

Col·lecció Sapientia, 53  
Primera edició, 2011  
[www.sapientia.uji.es](http://www.sapientia.uji.es)

ISBN: 978-84-693-9894-4



Aquest text està subjecte a una llicència Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual de Creative Commons, que permet copiar, distribuir i comunicar públicament l'obra sempre que especifique l'autor i el nom de la publicació i sense objectius comercials, i també permet crear obres derivades, sempre que siguin distribuïdes amb aquesta mateixa llicència.  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/es/deed.ca>

# ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| Tema 1. La información en la empresa . . . . .   | 5  |
| 1.1. Concepto de <i>información</i> . . . . .  | 5  |
| 1.2. Características de la información . . . . .   | 7  |
| 1.2.1. Relevancia . . . . .  | 7  |
| 1.2.2. Exactitud . . . . .   | 8  |
| 1.2.3. Completa . . . . .  | 8  |
| 1.2.4. Confianza en la fuente . . . . .  | 8  |
| 1.2.5. Comunicar con la persona correcta . . . . .                                       | 8  |
| 1.2.6. Puntualidad . . . . .   | 8  |
| 1.2.7. Detalle . . . . .   | 9  |
| 1.2.8. Comprensión . . . . .   | 9  |
| 1.3. Necesidades de información . . . . .  | 10 |
| 1.4. Fuentes de información . . . . .  | 11 |
| <br>   |    |
| Tema 2. Aspectos fundamentales de los sistemas de información<br>en la empresa . . . . . | 13 |
| 2.1. Concepto de <i>sistema de información</i> . . . . .                                 | 13 |
| 2.2. Componentes de los sistemas de información . . . . .                                | 15 |
| 2.2.1. Equipos informáticos . . . . .  | 15 |
| 2.2.2. Programas informáticos . . . . .  | 16 |
| 2.2.3. Bases de datos . . . . .  | 16 |
| 2.2.4. Telecomunicaciones . . . . .  | 16 |
| 2.2.5. Recursos humanos . . . . .  | 17 |
| 2.2.6. Procedimientos . . . . .  | 17 |
| 2.3. Funciones del sistema de información . . . . .                                      | 17 |
| 2.3.1. Captación y recolección de datos . . . . .  | 17 |
| 2.3.2. Almacenamiento . . . . .  | 18 |
| 2.3.3. Tratamiento de la información . . . . .   | 18 |
| 2.3.4. Distribución y diseminación de la información . . . . .                           | 18 |
| 2.4. El sistema de información y la cadena de valor . . . . .                            | 19 |
| 2.5. El sistema de información y la infraestructura de empresa . . . . .                 | 24 |
| <br>   |    |
| Tema 3. Categorías de sistemas de información . . . . .                                  | 27 |
| 3.1. Introducción . . . . .  | 27 |
| 3.2. Sistemas para el procesamiento de transacciones . . . . .                           | 28 |
| 3.3. Sistemas de información administrativa . . . . .                                    | 29 |
| 3.4. Sistemas de apoyo a la decisión (DSS) . . . . .                                     | 33 |
| 3.4.1. Resolución de problemas con DSS . . . . .   | 35 |
| 3.4.2. Posibilidades de los sistemas de apoyo a la decisión . . . . .                    | 35 |

|  |    |
|--|----|
| 3.4.3. Utilización de la hoja de cálculo como un sistema de ayuda en la toma de decisiones . . . . . | 36 |
| 3.4.4. La utilización de un DSS en el proceso de toma de decisiones . . . . .                        | 36 |
| 3.5. Sistemas de información para ejecutivos (EIS) . . . . .   | 37 |
| 3.5.1. Evolución en los sistemas de información . . . . .  | 37 |
| 3.5.2. Sistemas de información para ejecutivos (EIS): concepto y características . . . . .           | 39 |
| Tema 4. Sistemas de información funcionales . . . . .  | 42 |
| 4.1. Introducción a los sistemas de información funcionales . . . . .                                | 42 |
| 4.2. El sistema de información de <i>marketing</i> . . . . .   | 44 |
| 4.2.1. Subsistemas de entrada . . . . .  | 44 |
| 4.2.2. Subsistemas de salida . . . . .   | 45 |
| 4.3. Sistema de información de fabricación . . . . .   | 47 |
| 4.3.1. Los subsistemas de entrada . . . . .  | 48 |
| 4.3.2. Los subsistemas de salida . . . . .   | 48 |
| 4.4. El sistema de información financiero y administrativo . . . . .                                 | 49 |
| 4.4.1. Los subsistemas de entrada . . . . .  | 50 |
| 4.4.2. Los subsistemas de salida . . . . .   | 51 |
| 4.5. El sistema de información de recursos humanos . . . . .   | 53 |
| 4.5.1. Subsistemas de entrada . . . . .  | 53 |
| 4.5.2. Subsistemas de salida . . . . .   | 54 |
| 4.6. El sistema de recursos de información . . . . .   | 56 |
| 4.6.1. Los subsistemas de entrada . . . . .  | 56 |
| 4.6.2. Los subsistemas de salida o diseminación de la información . . . . .                          | 57 |
| Tema 5. El comercio electrónico y las organizaciones . . . . .                                       | 59 |
| 5.1. Introducción . . . . .  | 59 |
| 5.2. Comercio electrónico entre empresas (B2B) . . . . .   | 60 |
| 5.2.1. Redes de empresas . . . . .   | 61 |
| 5.2.2. Ventajas del comercio electrónico en el B2B . . . . .   | 61 |
| 5.2.3. Función del SIO en el B2B . . . . .   | 62 |
| 5.3. El comercio electrónico entre empresas y consumidores (B2C) . . . . .                           | 63 |
| 5.3.1. Ventajas y desventajas del comercio electrónico . . . . .                                     | 64 |
| 5.3.2. Factores restrictivos en el uso del B2C . . . . .   | 66 |
| 5.4. El comercio electrónico intraorganizacional . . . . .   | 68 |
| 5.5. Conclusiones . . . . .  | 70 |
| Referencias bibliográficas . . . . .   | 71 |

# Tema 1. La información en la empresa

## 1.1. Concepto de *información*

Toda persona, toda empresa, y en general toda organización, está continuamente captando una serie de datos, gran parte de los cuales no tienen significación alguna para ella, pero en cambio existen otros datos que le sirven para conocer mejor el entorno que le rodea y también para conocerse mejor. Estos datos, que constituyen la llamada *información*, le van a permitir tomar decisiones más acertadas. Por ello, la información a tiempo y en la cantidad precisa es un factor clave para toda organización.

En cualquier empresa, los directivos toman decisiones, preparan planes y controlan las actividades utilizando la información que pueden obtener, ya sea de fuentes formales o por medio de canales informales, tales como conversaciones cara a cara, llamadas telefónicas, contactos sociales, etc. Los directivos afrontan un entorno que se caracteriza por una creciente complejidad e incertidumbre. En estas circunstancias, y en teoría, el directivo debería ser capaz de definir el tipo de información que requiere y obtenerla. Sin embargo, en la práctica no ocurre de esta forma sino que los directivos realizan su labor en función de la información disponible y accesible. Así, la mayoría de decisiones son tomadas sin disponer de un conocimiento absoluto, ya sea porque la información no está disponible o porque supondría un coste muy elevado el adquirirla.

A pesar de la dificultad para obtener la información, los directivos necesitan información relevante en base a la cual realicen sus funciones de planificación, control y toma de decisiones.

En ocasiones se utilizan indistintamente los términos *datos* e *información*; sin embargo, su significado es diferente. Datos son símbolos no aleatorios que representan valores de atributos o sucesos. Así pues, los datos son hechos, acontecimientos y transacciones que se han ido almacenando en un código convenido. Los datos son hechos obtenidos mediante la lectura, la observación, el cálculo, la medición, etc. Por ejemplo, en una organización podemos llamar *datos* a las cantidades y otros detalles de una factura o cheque, o detalles del pago de la nómina, etc. Los datos se obtienen automáticamente, producto de alguna rutina, tales como la producción de facturas o procesos de medición.



Fig. 1.1. Proceso de transformación de datos en información

La información es un conjunto de datos transformados de forma que contribuye a reducir la incertidumbre del futuro y, por tanto, ayuda la toma de decisiones. La información representa los datos transformados de forma significativa para la persona que los recibe, es decir, tiene un valor real o percibido para sus decisiones y para sus acciones. Así pues, la información son datos que han sido interpretados y comprendidos por el receptor del mensaje. La relación entre los datos y la información es equivalente a la que existe entre la materia prima y el producto acabado. Una información será significativa en cuanto que sea útil como materia prima para una decisión determinada.

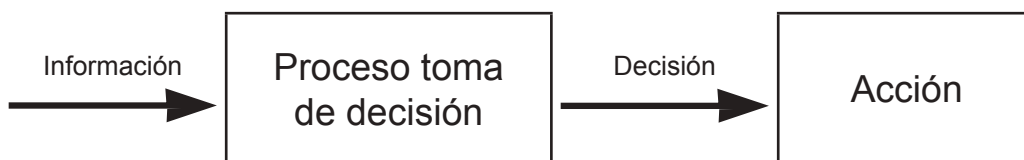


Fig. 1.2. Toma de decisiones: transformación de información en acción

Hay un proceso de reflexión y entendimiento, y este es el que hace posible que el mensaje pueda dar significados distintos para diferentes personas. También implica que los datos que han sido analizados, resumidos o procesados para producir mensajes solo se convertirán en información si su significado es comprendido por el receptor. Para que se transformen los datos en información es necesario ser conscientes de los requerimientos de uso, formación, posición en la organización, familiaridad con el lenguaje y con el cálculo de la persona que recibe el mensaje.

A pesar de que todos los directivos necesitan información, no la necesitan del mismo tipo. El tipo de información requerido dependerá de diversos factores: nivel jerárquico, labor que se está realizando, confidencialidad, urgencia, etc. De hecho, la utilidad de la información es cuestionable, y puede suceder que algo que para una persona es información, para otra sea un dato. Por ejemplo, si nos situamos dentro de una organización, la transferencia de información de un nivel organizativo a otro puede provocar un cambio de significado de dicha información, y así lo que para un nivel jerárquico es información significativa, para otro se convierte en un dato (Menguzzato y Renau, 1991).

La información es el conocimiento y la comprensión de los datos por parte del receptor. La información reduce la incertidumbre y proporciona al receptor algo que este no conocía.

La información reviste el carácter de un recurso más para la empresa, como lo es el capital, las materias primas y el trabajo, pues sin información no hay empresa viable. La consideración de la información como un recurso escaso nos obliga a plantearnos el problema de la economía de la información, es decir, cómo establecer la relación necesaria entre el valor de la información y el coste de esta.

De acuerdo con Menguzzato y Renau (1991), los costes de la información pueden ser estimados en función de:

- El contenido de la información requerida.
- La velocidad con que se requiere la información.
- La cantidad de información necesaria.
- La accesibilidad de esa información.

En cambio, el valor de la información es algo más difícil de determinar. Como un intento para facilitar su estimación se puede utilizar el concepto de *valor esperado de la información perfecta* (VEIP), que puede definirse como ‘la diferencia entre el resultado medio esperado con información perfecta y el resultado medio esperado con información disponible’. Es necesario efectuar la comparación entre el coste y el valor de la información si se desea conocer cómo ese recurso escaso que es la información debe ser utilizado, en qué cantidad y qué beneficios se esperan de su utilización.

La información constituye un factor esencial para la empresa en cuanto que la posesión o no de las informaciones oportunas va a ser un factor determinante de la calidad de las decisiones que se adopten y, en consecuencia, de la estrategia que pueda en un momento determinado diseñarse y posteriormente ponerse en práctica.

Una información bien elaborada puede evitar en gran medida problemas derivados de la incertidumbre sobre el entorno, ya sea por la falta de claridad sobre algunos aspectos, o por una gran acumulación de datos donde se requiere tomar una decisión en un corto periodo de tiempo.

## 1.2. Características de la información

La buena información es la que proporciona valor. La experiencia demuestra que la buena información debe reunir las siguientes cualidades:

### 1.2.1. Relevancia

Esta es una cualidad decisiva. La información relevante es aquella que aumenta el conocimiento y reduce la incertidumbre respecto al problema que se va a considerar. A menudo, los informes y mensajes contienen partes irrelevantes que provocan dificultad y causan frustración en su uso. Debemos destacar que muchas decisiones empresariales erróneas son debidas a sobrecargas de datos. La información correcta no se extrae de una acumulación excesiva de datos, lo cual provoca más bien un sentimiento general de incapacidad de resolución de un problema, sino que se basa en la obtención de los datos relevantes. Esta característica se ve muy influenciada por las cualidades que explicamos a continuación.



### 1.2.2. Exactitud

La información debe ser lo suficientemente exacta para el directivo con respecto al propósito buscado. No hay ninguna información que sea absolutamente exacta e incluso puede suceder que un incremento en el coste de la información, persiguiendo una mayor exactitud, no dé lugar a un incremento en el valor de la información.

El nivel de exactitud debe ser acorde con la importancia de la decisión que se va a tomar y variará según el rango jerárquico que ocupe en la organización la persona que deba ejecutar esta decisión. El nivel de exactitud requerido en la información dependerá del nivel jerárquico en que nos situemos.

### 1.2.3. Completa

Lo ideal sería que toda la información requerida para tomar una decisión estuviera disponible; sin embargo, esto no es posible en la realidad. Una información será considerada completa si nos informa sobre los puntos clave del problema que estamos estudiando.

### 1.2.4. Confianza en la fuente

La confianza en la fuente se incrementa cuando la fuente ha sido digna de crédito en el pasado. Especialmente, cuando se trata de decisiones de tipo estratégico, los directivos utilizarán informes de varias fuentes para incrementar la confianza en el mensaje.

### 1.2.5. Comunicar con la persona correcta

En la empresa cada directivo tiene asignada una esfera de actividad y responsabilidad concreta y debe recibir información para realizar las tareas que tiene asignadas. Aunque, en ocasiones, en una organización esto no funciona tan bien como debería, y es posible que la información no se proporcione al nivel adecuado en la organización; así, puede suceder que un superior no proporcione toda la información a la persona que la necesita, mientras que en ocasiones un subordinado puede retener una información en un intento por hacerse indispensable. Los suministradores de la información deben conocer las necesidades de información para hacerla llegar directamente donde es requerida.

### 1.2.6. Puntualidad

La buena información es aquella que es comunicada en el momento en que va a ser utilizada. En cierta medida, la necesidad de rapidez en la obtención de la

información puede estar en conflicto con la exactitud de esta aunque los métodos modernos de procesamiento de datos pueden producir información exacta muy rápidamente. Información vital para la empresa puede convertirse en papel mojado si existen retrasos en la obtención, en el procesamiento o en la comunicación de dicha información.

Aunque la puntualidad de información regularmente producida es muy importante, la información se debería producir con una frecuencia relacionada con el tipo de decisión o actividad asociada a la misma. A menudo en las empresas, los informes son producidos de forma rutinaria en intervalos bastante arbitrarios (diaria, semanal o mensualmente) siguiendo tradiciones y convenciones del calendario sin tener en cuenta el ciclo temporal de la actividad implicada.

### 1.2.7. Detalle

La información debería contener la mínima cantidad de detalles para una eficaz toma de decisiones. Cada carácter o dato superfluo significa un esfuerzo añadido de almacenamiento, más procesamiento, más dificultad de asimilación y probablemente peores decisiones. El nivel de detalle debería variar con el nivel en la organización: a más alto nivel en la organización mayor es el grado de agregación y síntesis. En ocasiones, la información, sobre todo en los niveles más bajos, tiene que ser con mucho detalle para que tenga utilidad, aunque siempre se debe aplicar la regla general del menor detalle posible para que sea coherente con un uso eficaz de la información. Debido a la necesidad de ser conciso y dirigir la atención hacia donde es requerida, a menudo se utilizan informes cuya finalidad consiste en destacar aquellos ítems en los que su comportamiento difiere significativamente del estándar fijado o presupuestado. Un ejemplo de informe de estas características, lo podemos encontrar en la técnica contable de control presupuestario en el que el gasto actual, medido partida a partida, es comparado con el presupuestado o deseado. En este tipo de informes se pueden aceptar las pequeñas variaciones pero se destacan las diferencias que exceden los niveles de tolerancia. De esta manera, estas excepciones son presentadas al directivo, lo cual le permite realizar la función de control en menos tiempo.

### 1.2.8. Comprensión

La comprensión es lo que transforma datos en información. Si la información no es entendida no puede ser utilizada y, por tanto, no puede añadir valor. Hay muchos factores que influyen en la comprensión de la información:

- Preferencias del usuario. Algunas personas prefieren información en forma de gráficos o cuadros, otras prefieren una descripción narrativa. Algunos prefieren presentaciones estadísticas y numéricas, mientras que otros no las entienden. Algunos trabajos de investigación realizados muestran que algunas personas asimilan hechos concretos en detalle mientras que otras evalúan situaciones

globales sin prestar atención a los detalles particulares. Esta variabilidad significa que el mismo mensaje puede recibir inevitablemente diferentes interpretaciones.

- Conocimientos previos. La comprensión es un resultado de la asociación de memoria con el mensaje recibido.
- Factores ambientales. Influyen en la comprensión, las presiones del grupo, el tiempo disponible y la confianza en el sistema de información.
- Lenguaje. La información es codificada en señales o mensajes.

### 1.3. Necesidades de información

Nuestro mundo es el mundo de la información. Multitud de libros, revistas y periódicos se presentan todos los días a los posibles lectores. A pesar de ello, la capacidad humana es limitada y solamente una pequeñísima cantidad de toda esa información llega a su conocimiento. Lo cierto es que no existen procedimientos claros que nos ayuden a identificar con rapidez todas las informaciones de interés.

Las necesidades de información se refieren a la información necesaria para llevar a cabo correctamente tanto la adopción de decisiones como la ejecución de las tareas derivadas de tales decisiones.

Hay tres grandes conjuntos de necesidades de información que se asocian con las tres fases del proceso de dirección estratégica:

- En la formulación de la estrategia se debe llevar a cabo el diagnóstico estratégico, es decir, debe realizarse un análisis interno y un análisis del entorno tanto general como específico. En esta fase del diagnóstico estratégico la información es un elemento fundamental.

Es preciso obtener información acerca de los principales factores estratégicos del entorno: culturales, financieros, políticos, competencia, tecnología, no solo referida al estado actual de dichos factores, sino también la relativa a las evoluciones de estos factores clave.

Para llevar a cabo el análisis interno, la empresa necesita una información que ella misma genera como resultado de su actividad. Esta información se puede agrupar de acuerdo con las funciones de la empresa. Así, se puede hablar de *información relativa a marketing, producción, finanzas, recursos humanos, i+d y management*.

- En la implementación de la estrategia, cada miembro de la empresa que interviene en ella debe conocer qué parte de la estrategia le corresponde ejecutar, para lo cual ha de recibir información de qué tareas debe desempeñar, y cómo, en orden a la puesta en práctica de la estrategia y de los planes que la concretan. Así, los encargados de llevar a cabo las acciones necesitan información acerca de qué debemos hacer y cómo hacerlo. Esta información generalmente se comunica siguiendo un flujo de carácter descendente.

- Control de la estrategia; para llevar a cabo un control eficaz hay que conocer cuáles son los resultados de las acciones emprendidas al ejecutar los planes, y hay que conocer también cómo van evolucionando los distintos componentes del entorno, todo ello a fin de verificar si la estrategia se está desarrollando correctamente y si no hay cambios que influyen en la viabilidad de la estrategia.

Parte de la información requerida en esta fase de control será la misma que la requerida durante la formulación de la estrategia por la necesidad de comparar los estándares con los resultados que vaya obteniendo la empresa. Por ello, en esta fase también se necesita información relativa a los resultados de la ejecución de los planes. Esta información debe llegar en el tiempo adecuado, para que cuando el control detecte desviaciones se puedan tomar las medidas oportunas para corregirlas y alcanzar las metas fijadas.

Así pues, podemos considerar que en el proceso de dirección hay tres conjuntos de necesidades de información, y en cada uno la información exigida será diferente, y la forma con que esta sea obtenida también será distinta.

Es sumamente importante limitar la información a la realmente necesaria, ya que existe un riesgo de exceso de información, y todo lo que sobrepase lo estrictamente necesario lleva al empobrecimiento y no al enriquecimiento del sistema, en la medida en que influye en el coste de obtención de la información. La economía de la información pretende indicar cuál es, en un problema determinado, la cantidad óptima de información, en base al contraste entre coste marginal de la información y valor de la información muestral o adicional. Sabemos qué tipo de información queremos obtener. Veamos ahora las fuentes de información que pueden ser utilizadas para obtenerla.

## 1.4. Fuentes de información

La información se convierte en un recurso esencial y estratégico, que se podrá obtener por múltiples fuentes. Para encauzar este apartado, podemos distinguir entre información interna, o relativa al ámbito interno de la empresa, e información sobre su entorno.

Muchos de los datos capturados por los sistemas de información se refieren al funcionamiento de la organización sirviendo para producir información interna. Esta información interna le proporciona al directivo conocimientos respecto del funcionamiento de la empresa, y si esta está consiguiendo o no sus objetivos. Respecto al ámbito interno, la mayor parte de la información procede del sistema de contabilidad y de los análisis estadísticos (de ventas, de producción, etc.). Otras fuentes de información interna son las encuestas y entrevistas con los miembros de la empresa, que proporcionarán información cualitativa, tal como el nivel de motivación de los trabajadores, u otros indicadores de difícil cuantificación.

Pero, además, los directivos de una empresa también necesitan obtener información relativa al entorno: volumen de ventas de los competidores más directos, segmentos potenciales de clientes para las distintas líneas de productos de la empresa, distribución geográfica de los accionistas de una empresa, etc. Una empresa solo puede tener éxito si se adapta a la demanda de su entorno externo. El entorno se representa por un número de grupos con mayor o menor grado de capacidad de influencia en la consecución de los objetivos de dicha empresa. Así, podemos identificar los siguientes grupos de interés y los distintos tipos de información necesarios con respecto a cada uno de ellos:

- Clientes: se requerirá información de *marketing* y de ventas, medidas de satisfacción.
- Distribuidores: se requerirá información de *marketing* y de logística (distribución).
- Competidores: penetración en el mercado, innovaciones, calidad del producto.
- Proveedores: se requerirá información de las condiciones de la transacción.
- Sindicatos de trabajadores: se requerirá información de salarios y estabilidad en el empleo.
- Accionistas: rendimiento de la compañía.
- Instituciones financieras: condiciones financieras y oportunidades de inversión.
- Gobierno: desarrollos legales y políticas.

La empresa deberá estar continuamente informada acerca de estos grupos externos, y a su vez, algunos de estos grupos también tienen que recibir información de la empresa (ej.: accionistas y el gobierno).

Cuando se trata de información relativa al entorno, las fuentes de las que la información puede ser obtenida son:

- Fuentes de información personal, que proporcionan información mediante contacto con vendedores, clientes, proveedores, distribuidores, banqueros, etc.
- Fuentes de información impersonal, que engloban desde publicaciones generales (ej.: informes de coyuntura, informes de bancos y entidades oficiales, revistas especializadas), hasta estudios específicos (ej.: estudios de mercado, estudios de opinión, informes de consultoras).

# Tema 2. Aspectos fundamentales de los sistemas de información en la empresa

## 2.1. Concepto de *sistema de información*

Todo sistema se puede dividir en subsistemas. Dado que la empresa se comporta como un sistema, es posible fragmentar sus partes en subsistemas. Según la literatura de teoría de la organización, se puede dividir la empresa en los siguientes sistemas: comercial, de operaciones, financiero, de personal, y de información. El sistema de información se relaciona con el resto de sistemas y con el entorno. Un sistema de información en la empresa debe servir para captar la información que esta necesite y ponerla, con las transformaciones necesarias, en poder de aquellos miembros de la empresa que la requieran, bien sea para la toma de decisiones, bien sea para el control estratégico, o para la puesta en práctica de las decisiones adoptadas (Meguzzato y Renau, 1991). De ahí que el desempeño de un directivo dependa de su habilidad para explotar las capacidades de los sistemas de información para obtener unos positivos resultados empresariales.

Para el propósito de este capítulo, adoptaremos la definición de *sistema de información* que dan Andreu, Ricart y Valor (1991). Según estos autores, el sistema de información: «Es el conjunto formal de procesos que operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo con las necesidades de una empresa, recopila, elabora y distribuye la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando, al menos en parte, los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar las funciones de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia».

Así, esta definición incluye solamente el sistema de información formal, que es la parte del sistema de información que toda la empresa conoce y sabe cómo utilizar. Ello no quiere decir que no se consideren importantes los sistemas de información informales, sino que simplemente se trata de reconocer la limitación de que estos son, por naturaleza, menos estudiables, menos planificables, y seguramente menos dirigibles, al menos desde un punto de vista cohesionado y global. Los sistemas de información informales no son resultado de un proceso diseñado, sino que proporcionan información de casualidad. No obstante, no debemos ignorar la existencia de lo informal, y la rapidez y eficiencia con que puede llegar a funcionar, haciendo que, en ocasiones, los rumores en la organización se propaguen más deprisa que la información que sigue los cauces normalizados.

La definición que hemos dado hace referencia a funciones y estrategias de negocio; con ello, se pretende transmitir la idea que el SI de una empresa debe estar al servicio de su enfoque de negocio. Al fin y al cabo, el SI es solamente uno más de

los elementos que la empresa diseña y utiliza para conseguir sus objetivos, y es, por tanto, imprescindible que se coordine de manera explícita con ellos.

Para completar esta definición de *sistema de información* trataremos de aclarar la confusión que existe entre este concepto y el de *sistema informático*. El sistema informático consiste en la compleja interconexión de numerosos componentes de *hardware* y *software*, los cuales son básicamente sistemas deterministas y formales, de tal forma que con un *input* determinado siempre se obtiene un mismo *output*. Los sistemas de información son sistemas sociales cuyo comportamiento se ve en gran medida influido por los objetivos, valores y creencias de individuos y grupos, así como por el desempeño de la tecnología. Así pues, el comportamiento del sistema de información no es determinista y no se ajusta a la representación de ningún modelo algorítmico formal.

## SISTEMA INFORMÁTICO



## SISTEMA DE INFORMACIÓN



Fig. 2.1. Sistema informático-sistema de información

Actualmente, el sistema de información de una empresa ha de tratar una gran cantidad de datos y proporcionar información con diferentes estructuras a múltiples decisores en la empresa, y por ello el papel de la informática pasa a ser fundamental en el sistema de información de la empresa. Dado el importante papel que los sistemas de información tienen asignado, consideramos que las organizaciones actuales no pueden ser dirigidas eficiente y eficazmente sin sistemas de información que son construidos utilizando una serie de tecnologías de la información. La tecnología de la información surge como un aspecto fundamental, ya que facilita la gestión de empresas tanto pequeñas como grandes y posibilita la búsqueda de ventajas competitivas.

Pero, un sistema de información es algo más que un sistema informático. El sistema de información es indisociable del sistema organización-entorno, y en el proceso de adopción de decisiones no se puede pretender que toda la información necesaria sea predeterminada, formalizada e informatizada.

La información circula por toda la organización como si fuera un fluido, por cauces formales e informales, y en sentido horizontal y vertical. El sistema de información constituye la estructura organizativa que debe administrar dichos flujos de información con la máxima eficacia y eficiencia para llevar a cabo las funciones de una empresa determinada de acuerdo con su planteamiento o estrategia de negocio.

Lo esencial de todo sistema de información es que mediante él se va a proporcionar la información necesaria, en el momento oportuno y con la estructura adecuada, a aquellos miembros de la empresa que la requieran, bien sea para la toma de decisiones, bien sea para el control estratégico o para la puesta en práctica de las decisiones adoptadas.

La mayoría de los problemas que aparecen en los sistemas de información empresariales están relacionados con aspectos organizativos, sociales o humanos, frente a los escasos problemas referidos a aspectos técnicos. De esta forma, los directivos se deben concentrar en la adecuada aplicación estratégica y táctica de los sistemas de información.

## 2.2. Componentes de los sistemas de información

Los sistemas de información engloban: equipos y programas informáticos, telecomunicaciones, bases de datos, recursos humanos y procedimientos (García Bravo, 2000).

### 2.2.1. Equipos informáticos

Actualmente todas las empresas utilizan ordenadores. Por lo general, se utilizan microordenadores, también conocidos como *ordenadores personales* o *PC*. Las organizaciones grandes utilizan diversos sistemas computerizados, incluyendo desde grandes ordenadores, que suelen ser denominados *mainframes*, hasta miniordenadores y los más utilizados, microordenadores. Debemos aclarar que el progreso de las prestaciones técnicas experimentado en los últimos años por los microordenadores hace que puedan realizar más tareas que inicialmente estaban asignadas a los miniordenadores y que cada vez esté menos clara la diferencia entre estas dos categorías de ordenadores.

Las tres categorías de ordenadores están organizadas de forma similar. El componente que controla todas las unidades del sistema es el procesador central, que ejecuta las instrucciones de un programa. También hay dispositivos para introducir



datos (teclado y ratón) y dispositivos para producir el *output* del sistema (impresoras).

### 2.2.2. Programas informáticos

Hay dos tipos de programas informáticos: programas del sistema y aplicaciones. Los programas del sistema administran los recursos del sistema computerizado y simplifican la programación. Las aplicaciones ayudan directamente al usuario final a hacer su trabajo. Ejemplos de aplicaciones: programas de hoja de cálculo o procesadores de texto.

### 2.2.3. Bases de datos

Podríamos considerar que muchos sistemas de información en las empresas son utilizados como vehículo de entrega de bases de datos. Una base de datos es una colección de datos interrelacionados. Como ejemplo, podríamos mencionar la base de datos de recursos humanos de una organización o la base de datos de productos. Para una empresa, resulta de gran valor la base de datos de clientes, que puede ser explotada para comunicar a estos los nuevos productos o para desarrollar nuevos productos que satisfagan las necesidades percibidas de los mismos. Una base de datos debe estar organizada para que se pueda acceder a ellos por sus atributos. Ej.: «Dáme los nombres y direcciones de los clientes a quienes hemos facturado más de 1 millón en el último año». Las bases de datos son administradas por programas de sistemas conocidos como *sistemas de administración de bases de datos* (DBMS).

### 2.2.4. Telecomunicaciones

Las telecomunicaciones son el medio de transmisión electrónica de información a largas distancias. En la actualidad, los sistemas computerizados están generalmente conectados en redes de telecomunicaciones. Dependiendo de las necesidades de la empresa se pueden establecer diferentes tipos de conexiones en red. En una empresa pequeña, los ordenadores personales están conectados en redes de área local (LAN), haciendo posible que sus usuarios se comuniquen y compartan datos, trabajo y equipo. Hay redes de área amplia (WAN) que conectan ordenadores ubicados en lugares remotos, tanto dentro de una empresa como fuera de ella. Internet, la red de redes, conecta una gran variedad de redes de distintos ámbitos en todo el mundo.

A través de dichas conexiones, los usuarios de ordenadores personales pueden tener acceso a los recursos informáticos de la empresa, como por ejemplo, bases de datos.

## 2.2.5. Recursos humanos

En cuanto a los recursos humanos, debemos distinguir entre personas especialistas en sistemas de información y usuarios finales. El personal especializado de sistemas de información incluye analistas de sistemas, programadores y operadores. Los usuarios finales son las personas que utilizan los sistemas de información o el *output* que estos generan, es decir, que se refiere a la mayoría de personas de una organización.

## 2.2.6. Procedimientos

Los procedimientos constituyen las políticas y métodos que deben ser seguidos al utilizar, operar y mantener un sistema de información. Por ejemplo, se requiere la utilización de procedimientos para establecer cuándo se debe ejecutar un programa de pago de nóminas, definiendo las veces que se debe ejecutar, quién está autorizado para ejecutarlo, y quién tiene acceso a los informes producidos.

## 2.3. Funciones del sistema de información

Los sistemas de información son desarrollados en las empresas para ayudar en el desempeño de las tareas que en ellas se realizan. Así, podemos encontrar un sistema de registros médicos en un hospital, un sistema de registros criminales en las comisarías, un sistema de pago de nóminas en todas las empresas, sistemas de inventarios en los supermercados, sistemas de automatización de oficinas, etc.

Todo sistema de información lleva a cabo una serie de funciones que pueden ser agrupadas en:

- Funciones de captación y recolección de datos.
- Funciones de almacenamiento.
- Tratamiento de la información.
- Distribución o disseminación de la información.

### 2.3.1. Captación y recolección de datos

Esta función consiste en captar la información tanto externa (o relativa al entorno) como interna (generada en la propia empresa), y enviarla a través del sistema de comunicación a los órganos del sistema de información encargados de reagruparla para evitar duplicidades e información inútil (o ruido). El quién o quiénes deben captar dicha información dependerá del tipo de empresa que sea. Así, por ejemplo, pueden actuar como captadores de la información vendedores, compradores, directores de distintos niveles jerárquicos, o miembros de la empresa con contactos directos con organizaciones del entorno. El proceso de captación y recolección de datos debe realizarse de forma más continuada en aquellas áreas o partes del entorno y de las empresas sujetas a mayores cambios.

Una vez que la información ha sido recolectada y filtrada, o eliminada la información redundante, se procede a su almacenamiento.

### 2.3.2. Almacenamiento

Hay que contestar a varias preguntas:

1. ¿Cómo almacenar la información?  
Agrupándola de acuerdo a algún criterio o en diversos puntos.
2. ¿En qué soporte almacenar esta información?  
El soporte puede ser diverso, desde un archivador-clasificador clásico, hasta una base de datos de tratamiento informático. El empleo de un soporte u otro depende del volumen de datos a almacenar, de la frecuencia de uso, del número de usuarios, de si el acceso es restringido o no.
3. ¿Cómo organizar el posterior acceso por parte de los usuarios a la información almacenada?  
La información puede ser almacenada en diversos servicios o departamentos, o bien en un lugar único pero igualmente accesible a todos los usuarios. La empresa decidirá cuál de las dos formas es la idónea en función de la especificidad de la información. El acceso o recuperación de la información se puede establecer de muy diversas formas; por ejemplo, una base de datos puede permitir el acceso mediante el empleo de claves, lo que posibilita el acceso a la información solamente a las personas autorizadas cuando estas la requieren.

### 2.3.3. Tratamiento de la información

El tratamiento de la información tiene por objeto transformar la información almacenada en una información útil, en una información significativa para quien la requiera. Esta es una función clave en todo sistema de información. El tratamiento de la información se efectúa esencialmente mediante el subsistema informático. La espectacular evolución de los ordenadores ha hecho posible que, por un lado, el volumen de datos almacenados y procesados se incremente cada vez más y, por otro lado, que al disminuir el coste de los equipos informáticos sea posible la generalización de este instrumento.

### 2.3.4. Distribución y diseminación de la información

El sistema de información no solo debe proporcionar la información que cada usuario requiera, sino que también debe difundir la información a otras personas dentro de la empresa. El porqué de ello se halla en la necesidad de que determinadas informaciones acerca de la empresa y del entorno sean conocidas por diferentes miembros de la misma, a fin de poder hacer frente con mayor rapidez y éxito

a las situaciones que cada día se les presentan, y en las que se hace necesaria la resolución de problemas o adopción de decisiones.

## 2.4. El sistema de información y la cadena de valor

En este epígrafe tratamos de contextualizar y analizar el papel del SI dentro del modelo de la cadena de valor. La cadena de valor recoge todas las actividades que se llevan a cabo en una empresa para ofrecer un producto o un servicio. Las actividades de la cadena de valor se dividen en dos categorías principales: primarias y de apoyo. Las actividades primarias son aquellas más directamente relacionadas con la creación de valor. Las actividades de apoyo facilitan la realización de las actividades primarias proporcionando las entradas y la infraestructura necesarias. Las actividades se integran mediante eslabones para formar una cadena de valor.



Figura 2.2. Modelo de cadena de valor

Las actividades primarias aparecen en la parte inferior de la figura 2.2 y en ellas se incluyen:

- Logística entrada, que obtiene materias primas y suministros de los proveedores.
- Operaciones, que transforma las materias primas en productos terminados en condiciones idóneas de calidad, tiempo y coste.
- Logística salida, que transporta los productos a los clientes.
- *Marketing*, donde se detectan las necesidades de los clientes y se obtienen pedidos.
- Servicio, que recoge actividades encaminadas a mantener las condiciones de utilización del producto vendido.

Las actividades de apoyo aparecen en la parte superior de la figura 2.2 y en ellas se incluyen:

- Infraestructura de empresa, que recoge el marco organizativo que influye en todas las actividades primarias de forma general. Se refiere a todas las actividades

propias de la dirección, tales como formulación de estrategias, planificación y control.

- Dirección de recursos humanos, que incluye todas aquellas actividades relacionadas con la selección, formación y motivación del personal de la compañía.
- Desarrollo tecnología, que incluye las actividades encaminadas a la adquisición y posterior gestión de las tecnologías.
- Aprovisionamiento, que recoge las actividades de compras de todos los factores para desarrollar el proceso productivo.

De acuerdo con la definición de SI, este forma parte de la actividad de soporte denominada *infraestructura de la empresa*. De ello se deduce que todas las actividades de la cadena de valor precisan de apoyo basado en el SI. Dado que las distintas actividades de soporte se apoyan entre sí, se llega a la conclusión de que el SI está llamado a interactuar con todas las actividades de la empresa, ya sean básicas o de soporte.

Veamos cómo la TI puede afectar profundamente a cada una de estas actividades, a veces simplemente mejorando la eficiencia y a veces, cambiando de forma fundamental dicha actividad:

#### *Logística de aprovisionamiento*

La TI puede tener importantes repercusiones sobre el aprovisionamiento de materiales a los puntos de fabricación.

Hay cadenas de grandes almacenes que están enlazadas directamente a varios de sus suministradores, sobre todo en el ramo textil. Este enlace ha mejorado la entrega y ha permitido una reducción de los volúmenes de almacenamiento, y además, ha aportado una flexibilidad para responder a la demanda cambiante casi inmediatamente.

#### *Operaciones*

Por ejemplo, muchas entidades financieras en nuestro país ofrecen las denominadas *cuentas familiares*. Lo que hay detrás de estas no es más que una cuenta de ahorro tradicional a la que se añade un servicio: un resumen periódico de los movimientos experimentados por la misma, ordenados por concepto (gastos de alquiler, electricidad, teléfono, colegios, cursillos, etc., y también los ingresos, o sea, la nómina y poco más). De esta forma, el cliente obtiene el equivalente a una cuenta de resultados para un período determinado. Por supuesto, el valor de este servicio para el cliente aumenta en función del número de transacciones que realice con la entidad. En el caso extremo de realizar todas sus transacciones sobre esa cuenta, el resumen periódico le proporciona un análisis exhaustivo de sus ingresos y gastos. Para la entidad financiera la elaboración de dichos informes es relativamente fácil: se precisa solamente de datos fiables acerca del tipo de cada transacción.

Otro ejemplo es el de los cajeros automáticos. Han cambiado de forma radical un proceso que se realizaba de igual forma por todos los bancos. Este servicio antes constituía una ventaja competitiva, pero ahora se ha convertido en un servicio

necesario para competir, se ha convertido en una práctica estándar en el sector, es decir, se ha convertido en algo que hay que tener para estar en el sector.

Un ejemplo de cómo la TI puede afectar en la actividad de operaciones, lo constituye una empresa de noticias por cable, con la posibilidad de ofrecer una nueva línea de servicios financieros, tal como información financiera instantánea (tipos de cambio de moneda extranjera, por ejemplo).

#### *Logística de expedición*

La TI tiene una gran repercusión en el modo en que los productos y servicios se entregan a los clientes. Ej.: la conexión del sistema de reservas a las agencias de viajes.

#### *Marketing y ventas*

Una empresa de productos químicos para la agricultura ha elaborado un servicio de planificación de cosechas en línea para sus principales clientes agrícolas. Desde un ordenador personal, utilizando una línea telefónica normal, los agricultores pueden consultar bases de datos agrícolas que contienen los precios de diversas cosechas, las condiciones necesarias para el cultivo y los costes de los diversos productos químicos. A continuación pueden utilizar diversos modelos y sistemas de ayuda a la decisión, adaptándolos a los requisitos de sus campos, tras lo cual pueden experimentar con los modelos y estudiar las implicaciones de diversas rotaciones de cosechas y programas de siembra. El modelo ayuda a los agricultores a seleccionar fertilizantes, insecticidas y otros productos químicos, así como a agrupar las compras para conseguir los máximos descuentos.

La actividad de *marketing* y ventas, que fue dejada de lado durante las primeras décadas de la TI, es el área donde actualmente tiene una mayor repercusión.

#### *Servicio posventa*

En su nueva línea de ascensores, una empresa de este ramo ha instalado cajas negras similares a las que utilizan los aviones. Esto se ha hecho porque muchas veces los clientes llaman al servicio de asistencia técnica sin indicar el modo en que se ha producido la avería del ascensor. El dispositivo de registro permite al agente del servicio de mantenimiento conectarlo al ordenador de la empresa de ascensores, descubrir la causa de la avería ocurrida y, a continuación, realizar las reparaciones necesarias *in situ*, reduciendo los costes de reparación y aumentando la satisfacción de los consumidores al arreglar las averías a la primera.

#### *Infraestructura de la empresa*

Control de gestión: una empresa de servicios financieros pagaba una comisión sobre cada producto vendido por su equipo de ventas. El resultado era que el equipo de ventas tenía un incentivo máximo en realizar la venta inicial de un producto y ningún incentivo en asegurarse de que el cliente estuviera satisfecho y no se llevara su dinero a otra parte (un asunto de gran interés para la dirección de la empresa de servicios financieros). Con su nueva base de datos de clientes integrada, la empresa ha reducido la comisión pagada sobre la venta inicial de productos y paga

una nueva comisión por mantener y ampliar los activos del cliente manejados por la empresa de servicios financieros. Este nuevo enfoque (solo posible por la nueva tecnología) ha alineado la estrategia de la compañía y el incentivo de su equipo de ventas de una forma mucho más efectiva.

Algunas líneas aéreas utilizan una red para controlar la situación de cada uno de sus aviones. A través del conocimiento de la posición y lista de pasajeros de sus aviones, de las conexiones de los pasajeros, y de los horarios de las conexiones, una línea aérea puede tomar mejores decisiones respecto a la aceleración de vuelos retrasados o el retraso de salidas que deben conectar con otros vuelos. De esta forma se puede evitar una pérdida de ingresos porque los pasajeros continúen su viaje utilizando vuelos de la competencia después de perder los enlaces propios.

### *Recursos humanos*

Una empresa petrolera ha instalado terminales de mesa a todos los miembros del comité de dirección. Mediante estas máquinas el comité tiene un acceso completo en línea a los ficheros de personal de los cuatrocientos empleados de mayor nivel de la empresa, en los cuales se encuentran datos como la evaluación de su actividad durante los últimos cinco años y la lista de los puestos de trabajo que cada persona ha ocupado. La empresa cree que esta capacidad ha facilitado sus más importantes decisiones en el área de personal.

El examen sistemático de la cadena de valor añadido de una empresa es un medio efectivo para encontrar aplicaciones ventajosas de la TI.

Todas las actividades de la cadena de valor, ya sean básicas o de soporte, necesitan y generan información. El SI recopila la información que, generada por las distintas actividades, es luego necesaria para el funcionamiento de otras. El propio SI distribuye dicha información a cada actividad (véase fig. 2.1). Desde esta perspectiva el SI juega un importante papel de coordinación entre las distintas actividades de la cadena de valor. Ello incluye tanto coordinación:

- de actividades básicas entre sí (ej.: hacer llegar los pedidos a producción);
- entre actividades básicas y de soporte (ej.: cualquier actividad de control);
- como de actividades de soporte entre sí (ej.: seguimiento del personal adscrito a actividades de soporte).

Así pues, el SI juega un papel central en el buen funcionamiento de estas interacciones entre actividades de la cadena de valor.

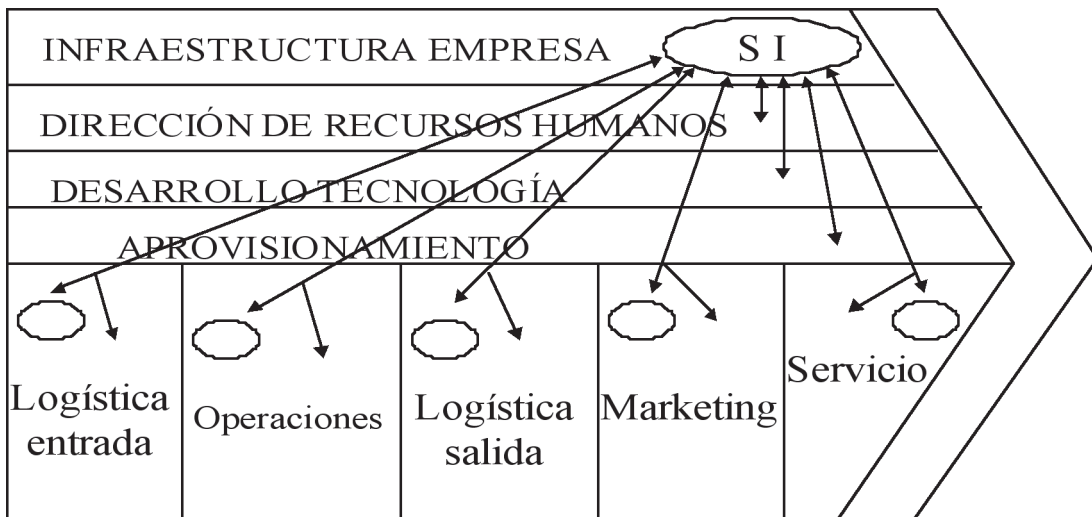


Figura 2.3. Modelo de cadena de valor con sistema de información

La relevancia del SI es también notable en cuanto a los vínculos (eslabones) entre actividades de la cadena de valor. Por ejemplo, la recopilación sistemática de reclamaciones de clientes por parte del SI puede facilitar la orientación del control de calidad que se lleve a cabo durante el proceso de fabricación. Los vínculos entre actividades de la cadena de valor pueden ser mejorados a través del SI. Los vínculos entre actividades pueden explotarse hasta el punto de reconfigurar la propia cadena de valor, dando lugar a nuevos enfoques para un mismo negocio e incluso a notables ventajas competitivas. Por ello, el SI influye en el diseño de la estructura de la organización.

El SI recopila y distribuye la información necesaria para tomar decisiones o implementar acciones en las distintas actividades de la cadena de valor cuando dicha información se genera en otras actividades de la cadena. Por ejemplo, la información de ventas puede ser relevante para tomar decisiones referentes al servicio posventa; incluso puede ser útil para diseñar el tipo de acciones de servicio más convenientes en un momento determinado.

Al considerar el SI como parte integrante de la infraestructura de empresa, la información que dicho sistema maneja, aunque generada o utilizada por actividades concretas, no pertenece a ninguna actividad en particular, sino que pertenece a la empresa considerada globalmente. Sin embargo, es posible que algunas actividades de la cadena de valor precisen elaborar, tratar y utilizar volúmenes importantes de información en un grado de detalle que nadie más en la empresa necesite. Cuando se da esta circunstancia puede decirse que existen sistemas o subsistemas de información circunscritos a actividades concretas que no forman parte del SI básico que forma parte de la infraestructura de empresa. Ello no quiere decir que estos procesos de información circunscritos a actividades concretas de la cadena de valor no puedan utilizar o generar información relevante para otras actividades, mientras lo hagan en volúmenes relativamente poco importantes.

Algunas aplicaciones propias de determinados subsistemas funcionales en la organización son:



- *Marketing*: pronóstico de ventas, planificación de ventas, análisis y evolución de clientes y ventas, efectos de campañas...
- Fabricación: planificación de producción y horarios, análisis y control de costes...
- Logística: planificación y control de compras, distribución, inventarios, rutas...
- Personal: requerimientos de personal, valoración de puestos (análisis del desempeño), administración de personal (nóminas...)
- Contabilidad y finanzas: contabilidad, costes, análisis financiero...
- Dirección general: planificación estratégica, asignación de recursos...

## 2.5. El sistema de información y la infraestructura de empresa

Todas las personas en la empresa necesitan o generan información, por lo que difícilmente podemos considerar alguna persona en una organización totalmente ajena al sistema de una información de esta. El sistema de información de una empresa, no lo podemos asociar con una actividad particular de la misma. El sistema de información no constituye un departamento nuevo, ni es una parte dependiente de alguno de los departamentos funcionales clásicos. Un proyecto de sistemas de información debe comprometer a todos los representantes de estructura jerárquica de una empresa. El sistema de información no es un centro de proceso de datos, como en muchos casos creen algunos miembros de las empresas, incluso en el plano gerencial; un centro de proceso de datos solo sería una parte de los recursos de información, una parte de las actividades de información

Cuando se diseña el sistema de información de una empresa es necesario tener una visión amplia de la organización. Para que el sistema de información de una empresa funcione adecuadamente, los directivos deberán dirigir activamente el proceso, porque son ellos quienes tienen esa visión global de la empresa. Es responsabilidad de la dirección de las empresas adaptar su organización, su estructura y su personal a los cambios del entorno. Si esos cambios presentan una tendencia a la tecnificación, será responsabilidad de la dirección dirigir la adopción de tecnologías en la empresa. Será función de los directivos ajustar la tecnología de la información a la empresa. El impacto de estas en los negocios es tan importante que ninguna dirección puede eludir la responsabilidad de dirigir su TI/SI. Sin embargo, muchos directivos han mostrado tradicionalmente una cierta aversión a la tecnología y han evitado la asunción de responsabilidades en este tema. La razón de ello es que muchos directivos de alto rango recibieron su formación antes de la introducción a gran escala de la tecnología de los ordenadores. Como consecuencia, muchos se encuentran incómodos en este campo, y lo que generalmente han venido haciendo es delegar en técnicos, buenos conocedores de la tecnología, pero muchas veces poco interesados en la actividad de negocio de la compañía.

Para dirigir la TI/SI, la dirección debe aprender y avanzar en el proceso de aprendizaje organizativo que implica la incorporación, asimilación y explotación de la TI/SI como arma estratégica. Es necesario comprender el papel de los sistemas de información en la empresa, su equilibrio con los otros sistemas de gestión. El sistema de información es un elemento más de la infraestructura de la empresa y debe ser consistente con los demás sistemas, como el de planificación, control, incentivos o la estructura organizativa.

El SI debe ser coherente con los demás sistemas que forman la infraestructura de la empresa y debe coordinarse con todos ellos. La infraestructura de la empresa está diseñada en función de los objetivos que se pretenden alcanzar.

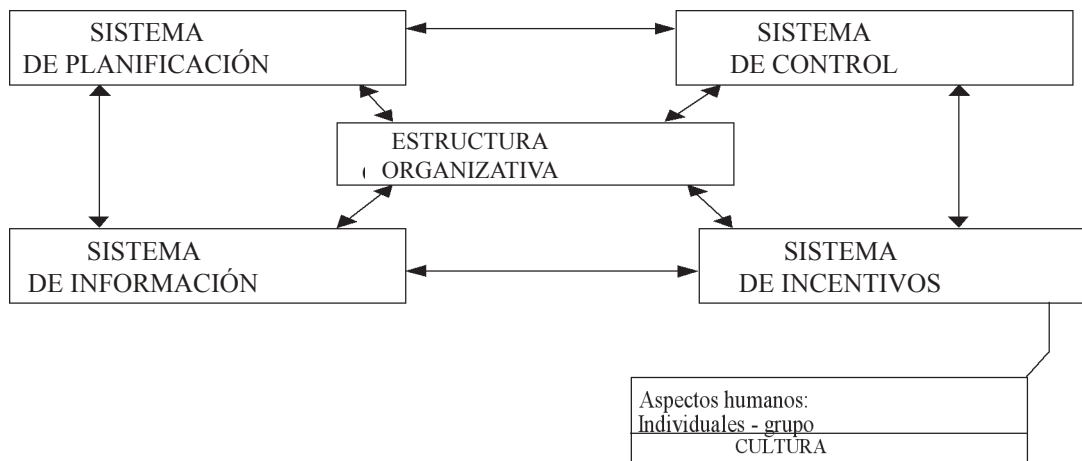


Figura 2.4. Estructura interna de la infraestructura de empresa

La figura representa la estructura interna de la infraestructura de la empresa. Los SI son parte integrante del conjunto que configura la infraestructura de la empresa. Hay una interdependencia directa total entre todos los sistemas; es decir, no hay que entender que el SI y el sistema de control son interdependientes solamente a través de la estructura organizativa, sino que lo son también directamente, como el SI y el sistema de planificación. Es importante retener que el SI forma un conjunto que ha de ser coherente y coordinado con el resto de sistemas que componen la infraestructura de toda empresa.

El conjunto de sistemas se supone coherente, tanto internamente como con los objetivos que la empresa a la que pertenecen se ha fijado y a cuya consecución deben contribuir explícitamente. Esta doble coherencia tiene varias implicaciones: Por un lado, la coherencia interna implica que para respetar las interdependencias entre los distintos sistemas se establezca un equilibrio. Conseguirlo no es fácil, pero con frecuencia se alcanza a base de sucesivos ajustes que suponen la asunción de compromisos entre los objetivos de los distintos sistemas implicados. Por otro lado, la coherencia de los distintos sistemas con los objetivos de la empresa a la que pertenecen implica que el diseño de aquellos no sea independiente de estos, es decir, que los objetivos de la empresa deben tenerse en cuenta explícitamente a la hora de definir los distintos sistemas.

El concepto de *equilibrio entre sistemas* que acabamos de ver es muy importante y tiene algunas consecuencias. Así, cualquier cambio que se pretenda introducir en un elemento del conjunto producirá un desequilibrio que, a su vez, pondrá en marcha un proceso de «retorno al equilibrio» con potenciales implicaciones para el resto de sistemas. En definitiva, una conclusión es que difícilmente se conseguirá introducir cambios en un elemento (por ejemplo en el SI) si no se tienen en cuenta las implicaciones de los mismos para los demás sistemas del conjunto, es decir, de la infraestructura de empresa. En consecuencia, los cambios que realicemos deberán ser muy equilibrados, de manera que los desajustes producidos en el conjunto sean mínimos y espaciados en el tiempo para que la propia tendencia del conjunto al equilibrio pueda resolver el problema de motu propio. La mejor estrategia para introducir cambios dependerá de cada empresa y del equilibrio correspondiente vigente en cada momento, al que no son ajenos aspectos humanos, tanto individuales como de grupo.

Los directivos responsables de gestionar los cambios en el sistema de información de las empresas deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Resistencia al cambio  
En las organizaciones generalmente existe una lógica resistencia al cambio. Como los cambios en el sistema de información pueden suponer cambios en la estructura, cultura y política de la organización, a menudo existe una considerable resistencia a los cambios en el desarrollo de sistemas de información. No obstante, los directivos de la empresa deberán conducir y dirigir estos cambios, aunque el proceso puede que sea más complicado y lento de lo que se habría previsto en un principio.
- Adaptar la tecnología a la organización  
El sistema de información debe estar al servicio de una empresa y de sus objetivos, y por lo tanto, debemos adaptar la tecnología que utilice el sistema de información a la organización. El SI debe proporcionar la información necesaria para desempeñar las distintas funciones de negocio y, para ello, se deberá elegir la tecnología más adecuada.
- Comprender los límites de la tecnología de la información  
Generalmente utilizamos la tecnología para resolver fundamentalmente problemas organizativos y humanos, pero debemos tener siempre presente que una correcta y provechosa utilización de los ordenadores depende de la inteligencia y saber hacer del usuario.

La experiencia muestra que las empresas que han sacado un mayor partido del SI no son siempre las que han implantado los sistemas de información más sofisticados tecnológicamente, sino las que han sabido integrar el SI en la estrategia de la empresa para alcanzar sus objetivos, y las que han tenido una fluida comunicación entre los responsables de la gestión y los técnicos informáticos.

El SI es interdependiente con los demás sistemas componentes de la infraestructura de empresa. Entre todos los sistemas se establece un conjunto equilibrado cuya armonía depende no solamente del SI.

# Tema 3. Categorías de sistemas de información

## 3.1. Introducción

Dada la complejidad de los procesos de tratamiento de la información y los diferentes grados o niveles en los que, según los problemas, es posible estructurar datos y procesos, se hace necesaria la existencia de distintas categorías de SI, capaces de abarcar la totalidad de la información que la organización precisa.

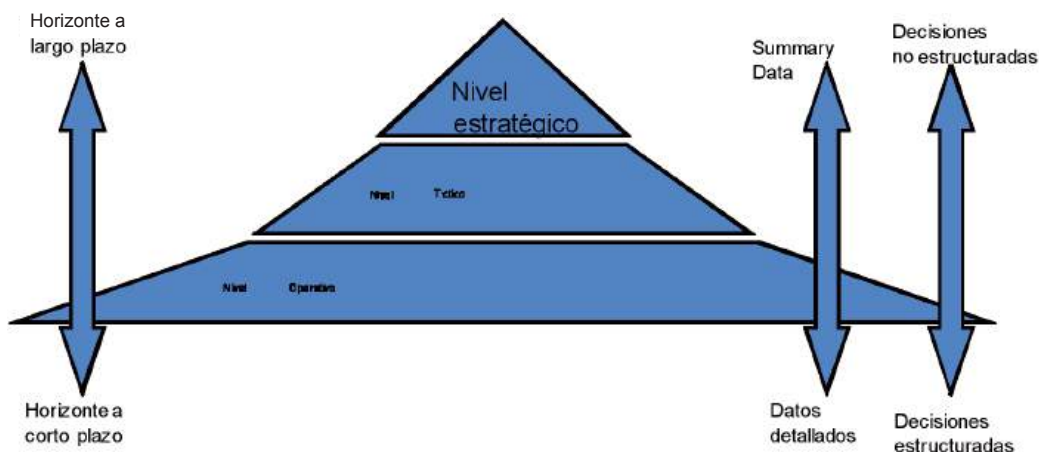


Fig. 3.1. Niveles de dirección

Para satisfacer las distintas necesidades de información en una empresa se deben desarrollar diferentes tipos de sistemas de información: sistemas para el procesamiento de transacciones, sistemas de información administrativa y sistemas de apoyo a la decisión (Arjonilla y Medina, 2007). Las distintas categorías de sistemas de información mantienen su coherencia global a través de su integración en una arquitectura de datos común.

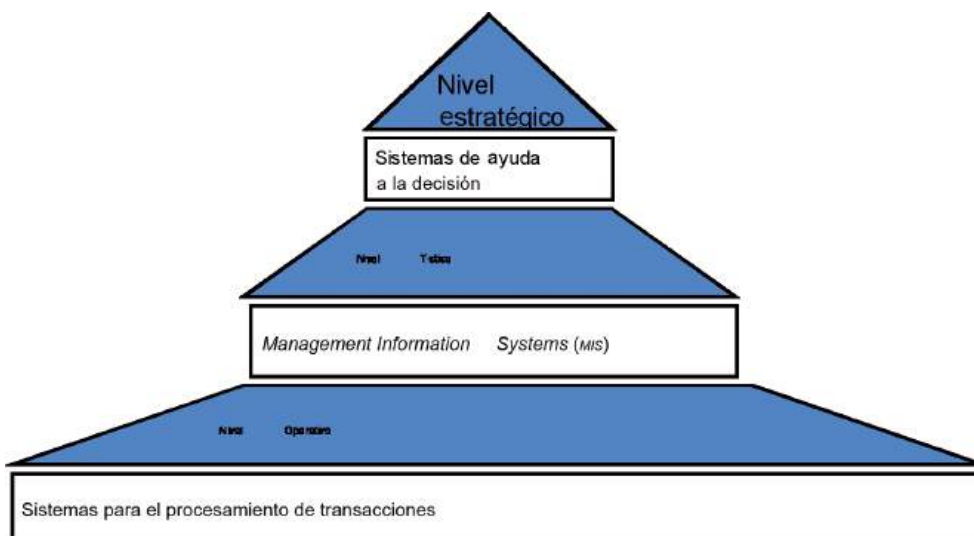


Fig. 3.2. Categorías de sistemas de información

## 3.2. Sistemas para el procesamiento de transacciones

Los sistemas para el procesamiento de transacciones constituyen los pilares del sistema de información de una empresa y recogen las operaciones empresariales diarias. Muchas empresas no podrían funcionar sin este tipo de sistemas. A medida que se van realizando operaciones en la empresa, los sistemas para el procesamiento de transacciones adquieren, procesan y mantienen datos, y reflejan las distintas transacciones empresariales de ventas, compras, pagos, etc.

Los sistemas para el procesamiento de transacciones abarcan los procesos de información más definidos o estructurados de la organización, automatizando el núcleo fundamental de sus operaciones. Tienen como finalidad mejorar las actividades rutinarias de una empresa. Las transacciones más comunes incluyen facturación, nóminas, realización y recepción de pedidos. Las empresas tratan de realizar dichas actividades de una forma rápida, ordenada y eficiente. Todas estas actividades se realizan en el nivel operativo de cualquier organización. Estas actividades reúnen características similares en cualquier organización:

- Son operaciones que se repiten muchas veces en las empresas.
- Existe una gran similitud en la forma de realizar las transacciones en todas las empresas.
- Las actividades se pueden separar en etapas (procedimientos) que están bien comprendidas y se pueden describir en detalle.
- Existen muy pocas excepciones a los procedimientos normales.

Estas características permiten establecer rutinas para el manejo de transacciones. El gran volumen de transacciones asociado al nivel operativo de una organización hace que muchas empresas traten de desarrollar formas más eficientes y eficaces para procesar los datos que se generan con este tipo de actividades.

Los sistemas para el procesamiento de transacciones ofrecen una mayor velocidad y exactitud que los procedimientos manuales en la realización de dichas actividades rutinarias. Un sistema para el procesamiento de transacciones sustituye los procedimientos manuales por otros basados en ordenador en la ejecución de tareas rutinarias bien estructuradas.

El *output* producido por un sistema para el procesamiento de transacciones puede ser clasificado como documentos de transacciones, o como consultas sobre la base de datos.

### a) Documentos de transacciones

Muchos sistemas para el procesamiento de transacciones producen documentos de transacciones, tales como facturas, órdenes de pedido o listados de pago de nóminas. Estos documentos pueden ser clasificados como documentos de acción o como documentos de información.

#### a-1. Documentos de acción

Los documentos de acción se orientan a que se lleve a cabo una acción. Por ejemplo, un billete de avión permite garantizar un asiento en un vuelo, y un banco tiene que pagar un dinero a la presentación de un cheque.

#### a-2. Documentos de información

Los documentos de información confirman el que una transacción haya tenido lugar o informan acerca de una o varias transacciones. Por ejemplo, un justificante enviado con un pago para explicarlo, o una lista de los cargos de una tarjeta de crédito que llega con la factura.

#### b) Consultas sobre la base de datos

A través de la utilización de un sistema de administración de bases de datos y los lenguajes de cuarta generación orientados al usuario, se puede extraer con cierta facilidad una gran variedad de información de la base de datos. De dichas consultas se pueden obtener listados de todas las transacciones procesadas durante un determinado tiempo, o informes de errores, en los que aparezcan las transacciones procesadas erróneamente.

### 3.3. Sistemas de información administrativa

Lo podemos definir como un sistema basado en ordenador que proporciona información a usuarios que tienen necesidades similares. El principal objetivo de los sistemas de información administrativa es proporcionar a los directivos la información necesaria para tomar decisiones y resolver problemas. Los sistemas de información administrativa se apoyan en las bases de datos corporativas, que incluyen datos que se van generando como consecuencia del procesamiento de transacciones.

En cualquier organización se deben tomar decisiones sobre muchos asuntos que se presentan con regularidad, ya sea a la semana, al mes o al trimestre, y para hacerlo se requiere de cierta información. Un ejemplo sería un análisis de ventas mensual por cliente. Dado que los procesos de decisión están claramente definidos, se puede identificar la información necesaria para formular las decisiones. Así, un sistema de información administrativa puede preparar informes periódicos para el soporte de tales decisiones; estos informes se preparan y se presentan en un formato diseñado con anterioridad. De esta manera, podemos decir que estos sistemas sirven de apoyo a las decisiones estructuradas, en el sentido que los administradores conocen de antemano los factores que deben tenerse en cuenta para la toma de decisiones, y el sistema de información administrativa proporciona informes bien estructurados que contienen la información necesaria para dichas decisiones estructuradas.

El contenido de los informes puede mejorarse incorporando el concepto de *administración por excepción*, en el que el procesador de información compara el desempeño real con los estándares y avisa al gerente cuando el desempeño se sale del intervalo aceptable. La administración por excepción puede incorporarse en los informes de un sistema de información administrativa de cuatro maneras:

1. Preparar el informe solo cuando ocurren excepciones.
2. Usar la secuencia del informe para destacar las excepciones. Es posible ordenar los registros del informe en una secuencia ascendente o descendente con base en uno o más campos clave, de manera que aparecen en primer lugar los registros hacia los cuales el usuario debe dirigir en mayor medida su atención. Por ejemplo, un informe de ventas puede ordenarse de manera descendente en función de las ventas a cada cliente durante un período de tiempo; de esta manera los clientes a quienes se ha vendido más aparecen en primer lugar. Otro ejemplo podría ser un informe del volumen de ventas por artículos de la empresa, que si siguiera una secuencia ascendente, pretendería llamar la atención del usuario hacia aquellos productos con menor salida en un determinado período de tiempo, que se encontrarían al principio de la lista.
3. Agrupar las excepciones. En este caso, los informes se preparan de manera que el usuario pueda buscar las excepciones en ciertas áreas siguiendo algún criterio. Por ejemplo, se puede preparar un informe en el que aparezcan por columnas el volumen de las cuentas de clientes a cobrar agrupándolas por el criterio del plazo en el que se van a cobrar, ya sea antes de un mes, más de 30 días, más de 60 días o más de 90 días. De esta manera, al directivo le resulta fácil identificar las cuentas a cobrar que tenga para determinado plazo, que le aparecerán en una columna.
4. Mostrar la variación respecto a la norma. Los resultados de las acciones se comparan con las actividades planeadas y la diferencia se presenta como una variación. Por ejemplo, se puede diseñar un informe que recoja las ventas de nuestros productos por zonas geográficas comparando el volumen de ventas obtenido en cada zona con las previsiones realizadas y mostrando en una columna las variaciones.

En los años sesenta se pretendió desarrollar un sistema de información que pudiera proporcionar de forma automática global todas las necesidades de información en la empresa a través de un sistema de información administrativa que recibió el nombre de *MIS (Management Information System)*. El MIS constituía un compromiso formal por parte de los ejecutivos de poner la informática a disposición de todos los gerentes. El MIS se basaba en la idea de mantener un flujo continuo de información hacia el gerente.

La figura 3.1 ilustra la relación existente entre el MIS, la dirección de la empresa y el entorno en el cual la firma opera.

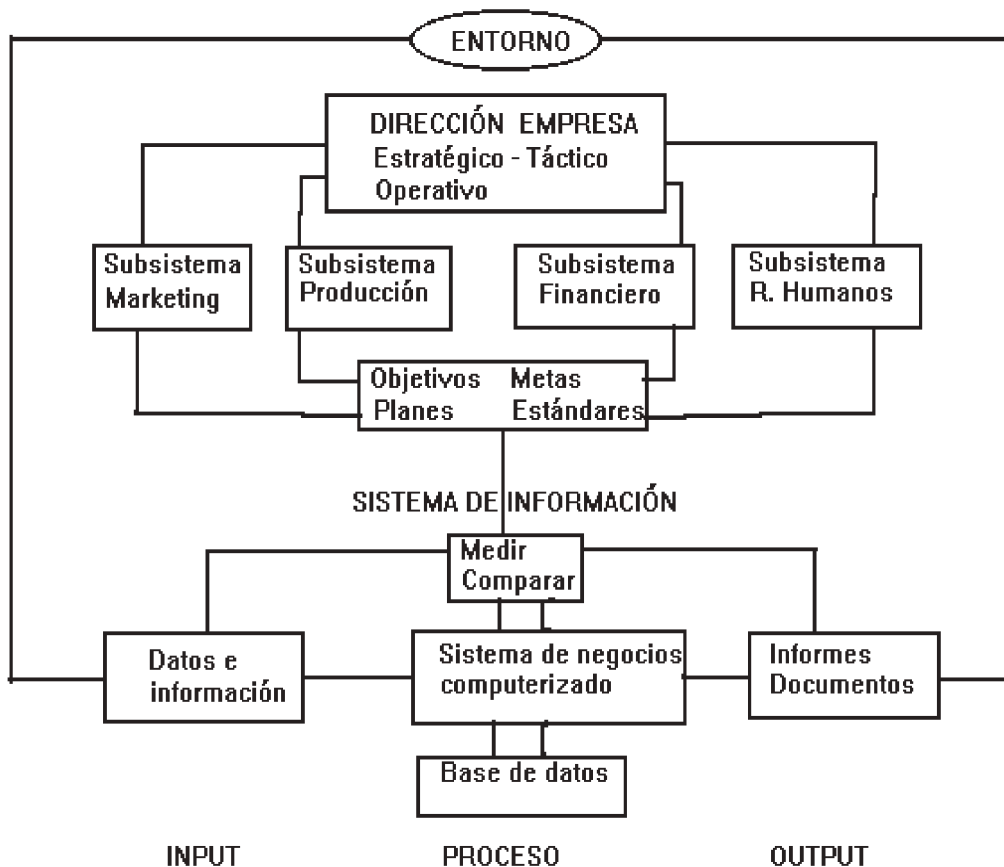


Figura 3.3. Relación entre MIS y dirección de la empresa

En la parte superior de la figura aparece representado el entorno, el recuadro del centro representa la dirección de la empresa y los distintos subsistemas dentro de la misma, mientras que el recuadro inferior representa el MIS. Información y datos fluyen desde el entorno hacia la dirección de la empresa y hacia el MIS. Adicionalmente, el grupo de dirección envía también información y datos al MIS (*inputs* del MIS), los cuales son procesados por sistemas informáticos especialmente diseñados para proporcionar *output* en la forma de documentos e informes a los grupos de dirección de los niveles estratégico, táctico y operativo, así como al entorno. La base de datos contiene los datos proporcionados por el sistema de información contable, y también se introducen datos desde el entorno.

La dirección formula los objetivos de la empresa, establece las metas, planes y estándares (centro de la figura 3.1). Estos planes y estándares proporcionan otro tipo de *input* al MIS, estableciendo las bases sobre las que los elementos de control y retroalimentación pueden operar.

El *software* que produce informes periódicos usa la base de datos. El *output* del MIS debería ser información relevante enviada en la forma apropiada a la persona apropiada en el momento oportuno. Esta información debe ser cuidadosamente seleccionada para que ayude a los procesos de toma de decisiones que tienen lugar en los niveles estratégico, táctico y operativo de la dirección. Las salidas del



*software* son utilizadas por las personas encargadas de resolver los problemas de la compañía.

Normalmente esta información viene recogida en:

1. Informes al nivel estratégico de la dirección para proporcionar a este grupo la información requerida para realizar sus actividades de planificación, tales como formulación y revisión de los objetivos de la empresa, determinando metas a largo plazo (más de tres años) y estableciendo las políticas de la compañía.
2. Informes sobre situaciones tácticas (y de estatus) para que el nivel de dirección pueda formular constantemente nuevos o revisados planes a corto plazo (de 1 a 3 años), y que la dirección pueda realizar sus funciones de planificación y control eficientemente, de tal forma que la coordinación entre los distintos subsistemas funcionales pueda ser llevada a cabo.
3. Informes sobre el nivel operativo de la empresa que se utilizan como la información diaria de la dirección para que esta esté completamente informada de la situación actual de la empresa y pueda ejercer su función de control. Adicionalmente, mucha de la información que la empresa envía al entorno es proporcionada por el MIS en forma de facturas a clientes, pago de salarios y pago de impuestos.

En el MIS se estructura el sistema de información en función de determinados tipos de decisiones previamente fijadas, por lo cual no sirve al decisor al cual se le plantea un problema que no está preestablecido. Se trata de una concepción en la que se interpretan las decisiones para unos tipos de decisiones definidas *a priori*, y, principalmente a nivel estratégico, resulta difícil articular sus necesidades de información.

Dadas las limitaciones de un sistema de información como el MIS en cuanto a su utilidad como apoyo a las decisiones no programadas, se hace necesario invertir la perspectiva desde la cual se concibe el sistema de información (Menguzzato y Renau, 1991). No se debe estructurar el sistema de información desde el punto de vista de la persona que interpreta necesidades predeterminadas de información, sino desde el punto de vista del decisor, dotando de mayor flexibilidad al sistema. De esta manera, en lugar de establecer *a priori* los tipos de decisión a tomar, se debería organizar la información en función de su origen y su naturaleza en base al conocimiento general de los decisores, de forma que cuando estos tuvieran que tomar una decisión pudieran acudir a buscar la información necesaria para tomarla. En este aspecto, debemos destacar la importancia de un correcto diseño de la base de datos de la empresa, que debe facilitar un uso racional de la información y facilitar una integración del SI. Así, la base de datos de una empresa debe ser lo suficientemente flexible como para poder ser estructurada de acuerdo con las necesidades particulares de los diferentes decisores. Ello nos lleva a la necesidad de desarrollar sistemas más interactivos que permitan hacer frente a las decisiones poco o nada estructuradas.

### 3.4. Sistemas de apoyo a la decisión (DSS)

En la empresa no todas las decisiones son de carácter recurrente, sino que algunas se presentan muy pocas veces o incluso una sola vez. Los DSS son instrumentos para abordar problemas de definición o estructuración menos precisa, y de carácter más esporádico. Los sistemas de apoyo a la decisión ayudan a los directivos que deben tomar decisiones no estructuradas. Una decisión se considera no estructurada si no existen procedimientos claros para tomarla y tampoco es posible identificar, con antelación, todos los factores que deben considerarse en la decisión.

Hay que decir que todos los sistemas de información sirven de apoyo a la toma de decisiones, aunque sea de forma indirecta. Los DSS son el tipo de sistemas de información desarrollados expresamente para servir de apoyo en el proceso de toma de decisiones. Estos sistemas facilitan un diálogo con el usuario que está considerando soluciones alternativas a un problema, y el sistema proporciona modelos contruidos para la presentación de la información y acceso a bases de datos.

Los sistemas de apoyo a la decisión son interactivos y su objetivo es la ampliación del razonamiento humano en la resolución de problemas particulares de toma de decisiones no estructuradas (Gil, 1997). Este tipo de sistemas se centra en los procesos de decisión y deberá proporcionar de forma fácil, rápida y exacta hechos importantes relacionados con la decisión a tomar y facilitando el acceso interactivo a medios de tratamiento que se utilizan creativamente y que permiten explorar las distintas posibilidades, suministrando las informaciones necesarias para responder a los problemas planteados. Al utilizar un DSS, un directivo considerará un número posible de escenarios con el razonamiento: «¿Qué pasaría si...?». Por ejemplo, un directivo que estuviera estudiando fijar el precio de un nuevo producto puede utilizar un sistema de apoyo a la decisión en el área *marketing*. El sistema contendrá un modelo que relacione varios factores, tales como el precio del producto, el coste de los materiales, los gastos de promoción, que afecten a la estimación de beneficios de las ventas del producto para un período de unos cinco años. Variando el precio del producto en el modelo, el directivo puede comparar resultados previstos y, entonces, seleccionar un precio.

A diferencia de los sistemas de información administrativa, los sistemas de apoyo a la decisión son capaces de ayudar a tomar decisiones cuyo procedimiento no puede ser completamente programado en un ordenador. Para ello, alguna de las dependencias entre factores y sus consecuencias son expresadas por modelos computerizados y algunos juicios de valor son suministrados por el directivo interactuando con el sistema. Programas de hoja de cálculo, que pueden ayudar a la manipulación de datos y ser representados como una tabla de filas y columnas, son a menudo utilizados para desarrollar sencillos sistemas de apoyo a la decisión.

Los sistemas de apoyo a la decisión son un tipo de sistema de información cuyo principal objetivo es ayudar al decisor durante el proceso de toma de decisiones. A diferencia de los sistemas para el proceso de transacciones y de los sistemas de información administrativa, los DSS no son estructurados ni formalizados, puesto

que generalmente se utilizan para tratamientos *ad hoc* y, por tanto, se requiere que sean flexibles, con capacidad de adaptación. El aspecto clave de un DSS reside en apoyar la toma de decisiones en aquellas situaciones en que se requiere el poder de procesamiento de datos del ordenador, y el criterio o racionalidad del decisor.

El énfasis se sitúa en la labor de soporte y no en la automatización de las decisiones. El ordenador debe apoyar facilitando el acceso a los datos y la prueba de soluciones alternativas, pero no debe reemplazar el criterio del directivo, es decir, no se trata de dar repuestas ni de imponer una secuencia de análisis predefinida, sino que es el usuario quien elige cómo afrontar el problema y quien en último término toma la decisión.

Un DSS utiliza datos del sistema de procesamiento de transacciones de la organización y del sistema de información administrativa, y además, utiliza datos procedentes de fuentes externas. De hecho, los datos necesarios para generar la información pueden proceder de diversas fuentes y no solo de una base de datos, como suele suceder con los sistemas de procesamiento de transacciones y con los sistemas de información administrativa. Además, un DSS puede almacenar y posteriormente reprocesar los datos previamente obtenidos. El usuario interactúa con el sistema: realiza demandas, crea o modifica modelos para adaptarlos a las variaciones y para facilitarle su comprensión del problema, manipula datos y diseña el formato y contenido de los informes a obtener, los cuales pueden incluir texto, informaciones estructuradas o gráficos.

Un factor clave en el uso de estos sistemas es determinar la información necesaria. En situaciones bien estructuradas es posible identificar esta información con anticipación, pero en un ambiente no estructurado resulta difícil hacerlo. Conforme se adquiere la información, puede ocurrir que el gerente se dé cuenta de que se necesita más información, es decir, tener determinada información puede despertar otros requerimientos de información.

En estos casos es imposible diseñar de antemano tanto el formato como el contenido de los informes del sistema. En consecuencia, los sistemas para el soporte de decisiones deben tener mayor flexibilidad que los sistemas para el procesamiento de transacciones y que los sistemas de información administrativa. El usuario debe ser capaz de solicitar informes definiendo en cada caso su contenido. Por ello, el criterio de los directivos juega un importante papel en la toma de decisiones donde el problema no es estructurado. Los DSS ayudan pero no reemplazan el criterio del directivo.

Una decisión no estructurada, la tuvieron que tomar las entidades financieras cuando se plantearon la posibilidad de instalar cajeros automáticos. Tendrían que calcular el coste del servicio manual y automático, cuál sería el grado de aceptación por la clientela, cuál sería la respuesta de la competencia, etc.

### 3.4.1. Resolución de problemas con DSS

Los DSS son sistemas de información interactivos que ayudan al decisor a afrontar problemas poco estructurados ofreciendo modelos analíticos y acceso a bases de datos. Estos sistemas están diseñados para ayudar en el proceso de toma de decisiones. Una de las características principales de estos sistemas es la flexibilidad. Los DSS personales deberían ser fáciles de desarrollar: Herramientas orientadas al usuario final disponibles para ese propósito. Por otra parte, un DSS de una organización, utilizado ampliamente por diferentes miembros de una empresa, debería ser el resultado de un proceso bien planificado. Todos los DSS deberían ser fáciles de utilizar. Dentro de su área de aplicación un DSS debería proporcionar al usuario la forma de utilizar modelos y bases de datos de forma interactiva que mejor le ayude de cara a afrontar el problema que se le presenta.

Por tanto, ¿cuál es la esencia de un DSS? ¿En qué tipo de situaciones empresariales debemos pensar en la utilización de un enfoque de DSS?

La forma de afrontar un problema por parte de las personas en una organización difiere de lo estructurado que esté, es decir, depende del grado en que existan procedimientos predefinidos para tomar decisiones en esa cuestión.

Los DSS son de ayuda, principalmente, en la toma de decisiones en problemas semi-estructurados, donde algunas fases del proceso de decisión a menudo requieren ayuda significativa del ordenador. Esto es porque un modelo, que en algunos casos contiene cientos de relaciones, tiene que aplicarse sobre una base de datos que a menudo contiene una gran cantidad de datos, en cuya selección se requiere la intervención del decisor. Los DSS también se pueden utilizar para la ayuda en la toma de decisiones para problemas no estructurados. La toma de decisiones para resolver problemas no estructurados también se puede apoyar en la utilización de sistemas expertos, pero dentro de un campo muy estrecho, como por ejemplo, para la aprobación de la concesión de un crédito.

Cuando decimos que las tareas principales de un directivo deben afrontarse con elevada ambigüedad, queremos decir que el directivo generalmente se enfrenta con problemas no estructurados o semiestructurados.

### 3.4.2. Posibilidades de los sistemas de apoyo a la decisión

Un modelo es una representación de algo, desarrollado para un fin concreto. Generalmente, es una abstracción o una simplificación de un fenómeno. Un modelo representa las relaciones entre los aspectos resultantes del fenómeno. Un modelo se construye adoptando una serie de suposiciones o asumiendo una serie de premisas respecto a la dependencia entre variables. Luego, se pueden analizar varias alternativas haciendo cambios en algunas variables y viendo qué pasaría si modificamos las premisas y comparamos los resultados («¿Qué pasa si...?»). Ejemplo: ¿qué ocurriría si cambiáramos el precio de venta de un producto?, ¿qué

valor necesitamos que tome una variable para alcanzar un determinado resultado?, ¿qué volumen de ventas necesitamos para obtener un determinado resultado neto?

### 3.4.3. Utilización de la hoja de cálculo como un sistema de ayuda en la toma de decisiones

La hoja de cálculo es un programa utilizado por muchos usuarios en el contexto de su trabajo y se ha convertido en un programa estándar dentro del manejo de información en el mundo de los negocios. A pesar de la amplia y extensiva utilización de este programa, consideramos que un bajo porcentaje de usuarios optimiza su utilización. Se puede aprovechar mejor esta herramienta aplicando la lógica en la construcción de los modelos que recogen diferentes escenarios. En muchas ocasiones, una mala utilización de la herramienta provoca considerables pérdidas de tiempo e incluso, en ocasiones, una imposibilidad de emplear el programa para realizar un determinado tipo de análisis.

La finalidad de la hoja de cálculo no es realizar complejas operaciones matemáticas; para esta función podría ser suficiente con una calculadora. La principal utilidad de una hoja de cálculo empieza, precisamente, a partir del resultado obtenido a partir del primer cálculo; este primer resultado debe ser el punto de partida para su posterior análisis. Una hoja de cálculo también se puede utilizar cuando tenemos que realizar operaciones repetitivas de forma periódica, lo cual repercutirá en una mayor productividad. Además, una hoja de cálculo incluye funciones lógicas y de búsqueda que permiten al usuario delegar en el ordenador aquellas decisiones más mecánicas, como por ejemplo «Si este valor es menor que tal otro, multiplica por  $x$ ».

Así, cuando nos enfrentamos a iniciar un trabajo con la hoja de cálculo podemos pretender dos cosas:

- Construir un modelo para soporte a la toma de decisiones, en cuyo caso nuestra meta será conseguir la mayor flexibilidad posible.
- Mecanizar un proceso repetitivo que periódicamente tenemos que realizar repitiendo los mismos cálculos, en cuyo caso nuestra meta serán la comodidad y la seguridad.

Algo muy importante a la hora de construir una hoja de cálculo será tener claro el objetivo que pretendemos conseguir, lo cual nos ayudará a realizar su planteamiento.

### 3.4.4. La utilización de un DSS en el proceso de toma de decisiones

El proceso general de toma de decisiones consiste en cuatro etapas. Durante la primera etapa, llamada *de inteligencia*, se hace una investigación del entorno para encontrar o definir el problema. Durante la siguiente etapa, llamada *de diseño*, se

elaboran distintas alternativas que serán comparadas durante la fase de elección. Luego, la solución es implementada y, en su caso, mejorada. Cada uno de los pasos puede aportar un *feed-back* a alguno de los anteriores para, por ejemplo, redefinir el problema o seleccionar una solución mejor.

Los DSS sirven de ayuda en diferentes etapas de este proceso de toma de decisiones.

Generalmente, las hojas de cálculo se utilizan para construir sencillos modelos de toma de decisiones. Sin embargo, presentan limitaciones. Están limitadas en la capacidad para el manejo de datos y no pueden trabajar con bases de datos muy grandes.

### 3.5. Sistemas de información para ejecutivos (EIS)

Los DSS principalmente sirven de apoyo a tareas de planificación, mientras que los EIS constituyen una poderosa herramienta para llevar a cabo, principalmente, actividades de control. Un ejecutivo, utilizando un EIS, gana habilidad para analizar todos los aspectos de operación de una compañía, y encontrar problemas y oportunidades.

Desde que las empresas empezaron a adoptar tímidamente las tecnologías de la información (TI) se ha ido generalizando un convencimiento respecto a la dificultad de aplicar elementos computacionales a las tareas asociadas a la dirección de la empresa, ya que se considera que a medida que las actividades son más complejas y ambiguas, menos útiles resultan las herramientas de base computacional.

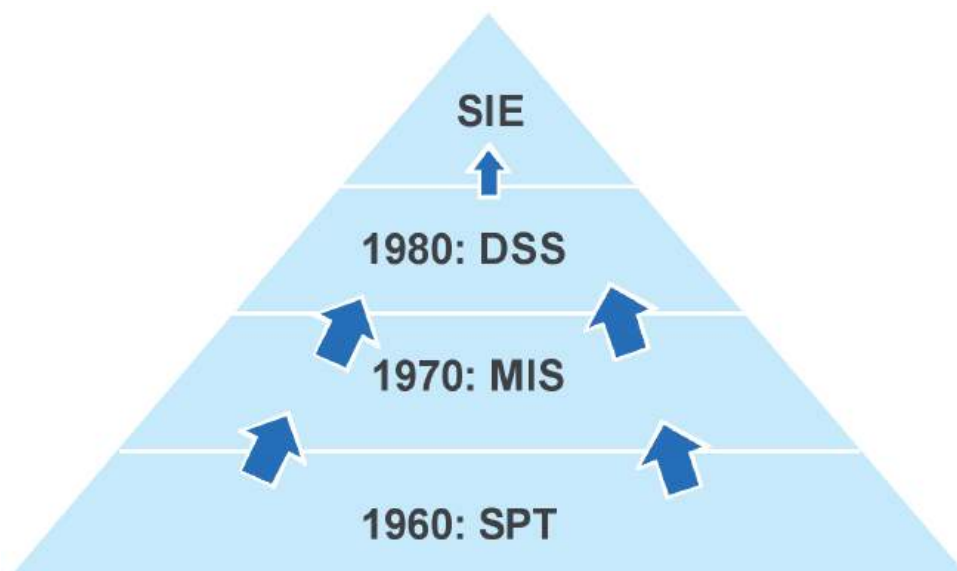
Esta creencia es fácilmente contrastable en la realidad. Hoy en día los ordenadores son asiduamente utilizados por el personal administrativo y, cada vez más, por los directivos de nivel intermedio. Sin embargo, parece necesario poseer una mente muy imaginativa para visualizar al director general de una gran compañía trabajando duro frente a la pantalla de un ordenador. Al fin y al cabo, se supone que la jornada de un alto ejecutivo discurre entre reuniones, comunicaciones telefónicas, conferencias, conversaciones, almuerzos de trabajo, etc. El estudio de lo que hacen los ejecutivos demuestra que están orientados a la comunicación verbal, y que los informes y documentos muy analíticos son de importancia relativamente pequeña (Rockart y Treacy, 1982). Sin embargo, existe un generalizado interés por enlazar la alta dirección de la empresa con herramientas computacionales.

#### 3.5.1. Evolución de los sistemas de información

Es evidente que la informática, desde sus inicios, se ha concebido como una fuente de soluciones a la gestión de los negocios. Si nos fijamos en la evolución que esta ha seguido podemos observar las siguientes etapas:

- Inicialmente aparecieron los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS), que sustituyen los procedimientos manuales, en la realización de tareas rutinarias muy bien estructuradas, por otros basados en ordenador, ofreciendo una mayor velocidad y exactitud en su ejecución. Algunas de las transacciones más comunes que se vieron afectadas con la introducción de los TPS fueron: facturación, contabilidad y nóminas.
- A finales de los años sesenta, el concepto *MIS* (*Management Information System*) pretendió satisfacer de forma global las necesidades de información de la empresa a nivel estratégico, táctico y operativo, estructurándose en función de determinados tipos de decisiones definidas *a priori*. Sin embargo, en la práctica no ha resultado ser de utilidad para el máximo nivel jerárquico de la empresa, ya que este, por lo general, se enfrenta a situaciones nuevas en las que debe tomar decisiones no estructuradas para las cuales no están establecidas de antemano las necesidades de información. Por ello, el MIS resultó ser un tipo de sistema especialmente adecuado para cubrir las necesidades de información de los directivos de menor nivel.
- Posteriormente, y ante la constatación de la imposibilidad de ofrecer modelos globales de sistemas estratégicos de información, aparecieron los sistemas de apoyo a la decisión (DSS), que aportaron soluciones para ciertos contextos de toma de decisión, por lo que finalmente han resultado más adecuados para ciertos ámbitos del *staff* de las empresas.

La idea de proporcionar información puntual y relevante a la alta dirección ha atraído la atención de investigadores en el campo de los sistemas de información desde que se introdujo la informática en las organizaciones (Applegate, Cash y Mills, 1988). En el pasado, diferentes tipos de sistemas de información computarizados han perseguido esta ambiciosa meta. Los MIS y los DSS fueron, ambos, inicialmente ofrecidos como sistemas adecuados para cubrir tales necesidades. Sin embargo, muchos investigadores han constatado que tanto el MIS como los DSS, aunque han sido de utilidad para otros niveles jerárquicos de la empresa, han fracasado en su intento por satisfacer las necesidades de información de la alta dirección.



*Fig. 3.4. Evolución de los sistemas de información en la empresa*

En la medida que el trabajo y la responsabilidad del directivo se diferencian sustancialmente de los desarrollados por otras personas de la empresa, es evidente que sus tareas no pueden ser vistas como una mera extensión o intensificación de las realizadas por otros componentes de jerarquía inferior, para los que, como hemos visto, existen soluciones computacionales adecuadas. En consecuencia, un directivo precisa apoyo computacional específico y diferente al que puede recibir cualquier otro.

En este contexto aparecen los sistemas de información para ejecutivos (EIS) como los próximos candidatos para facilitar a los altos directivos la información que requieren. Estos sistemas han sido diseñados para proporcionar a los ejecutivos información fiable sobre los indicadores clave del funcionamiento de sus organizaciones.

### 3.5.2. Sistemas de información para ejecutivos (EIS): concepto y características

Podemos considerar un EIS como un sistema de información computerizado concebido específicamente para su uso por parte de la alta dirección de la empresa, a quien le proporciona información tanto interna como externa, que puede utilizar como apoyo en el desempeño de sus tareas.

Si bien hemos encontrado diferentes definiciones de un EIS, en lo que sí existe unanimidad es en sus características, las cuales comentamos a continuación:

- Capacidad de acceso y gestión de la información

Deberá captar la información, tanto interna como externa, que sea de relevancia para el ejecutivo, y por tanto, ha de ser capaz de acceder y gestionar información



de múltiples fuentes y formatos, y manejar información estructurada y no estructurada, tanto cuantitativa como cualitativa.

Un EIS permite el acceso directo a la información sin necesidad de intermediarios.

#### – Presentación de la información

La información ha de llegar en forma significativa y manejable al usuario, lo que implica combinar datos de diferentes fuentes en un mismo informe o pantalla, y capacidad de filtrar y comprimir un amplio rango de información. Paralelamente a la capacidad de agregación, un EIS deberá permitir la posibilidad de profundizar, indagar y obtener información más detallada sobre algún aspecto concreto si el directivo lo considera oportuno.

La presentación de la información se debe adaptar a las preferencias personales del usuario, permitiéndole elegir, por ejemplo, la forma que utilizará el sistema para llamar su atención en caso de que aparezcan desviaciones en alguna variable.

#### – Orientación a los factores críticos de éxito (CSF)

El EIS deberá proporcionar información sobre las variables clave del negocio, y deberá ser lo suficientemente flexible para adaptarse a los posibles cambios que se produzcan en él, garantizando el mantenimiento de la orientación del sistema hacia los factores críticos de éxito. Por ello, se considera que el EIS debe ser diseñado para la evolución constante. La correcta determinación de las necesidades de información de los usuarios es un requisito imprescindible para que el EIS tenga la adecuada orientación, y condiciona en gran medida su éxito o fracaso.

#### – Capacidad de comunicación y organización del tiempo

Un EIS también debe servir de apoyo a las funciones de comunicación, a través del correo electrónico, y de organización del trabajo del directivo por medio de agenda o calendario, que generalmente proporciona el sistema.

#### – Facilidad de uso

Estos sistemas deben adecuarse al perfil de sus usuarios, es decir, personas que, generalmente, no tienen formación en informática y que, además, no disponen del tiempo para adquirirla. Ello significa que deben tener una fácil utilización que permita acceso directo e intuitivo a sus prestaciones. Los EIS deberían tener una curva de aprendizaje de unos pocos minutos.

Los EIS son una de las armas más prometedoras que la tecnología pone al servicio de la empresa. Permiten que un ejecutivo, desde su propia mesa de despacho, pueda comprender y analizar las fuerzas que actúan en su compañía y en el mercado. Los ejecutivos pueden utilizar los EIS de dos formas: una, como acceso de lectura

a la información sobre la situación actual y sobre las tendencias previstas, y otra, como herramienta para la realización de análisis personalizados.

Los ejecutivos utilizan los sistemas EIS de dos formas totalmente distintas: *a)* para acceso a la información sobre la situación actual y sobre las tendencias previstas de los negocios; y *b)* para análisis personalizados de los datos disponibles. Vamos a ver brevemente estos dos modos de uso.

#### *a)* Acceso a la información

Cuando los ejecutivos tienen acceso solo de lectura a los últimos datos o informes sobre la situación de las variables clave, ello implica que están capacitados para examinar la información solicitada, pero que pueden hacer muy poco, o quizá nada, en cuanto a procesado de datos. En sectores donde las condiciones del mercado cambian rápidamente, donde hay que controlar muchos informes, o donde es importante el seguimiento hora a hora de las operaciones, esta clase de acceso puede utilizarse mucho.

#### *b)* Análisis personalizados

Naturalmente, los ejecutivos pueden utilizar el ordenador no solo para tener un acceso exclusivo a la información, sino también como un instrumento analítico. El tipo de análisis realizado difiere de un directivo a otro. Algunos simplemente calculan nuevos ratios o hacen extrapolación de tendencias actuales para aplicarlas al futuro. Algunos marcan en gráficos las tendencias de interés particular, con objeto de obtener una perspectiva visual complementaria. Otros trabajan con modelos simulados para determinar dónde serán más productivas las inversiones de capital. Lo importante es que estos sistemas EIS permitan considerar, cambiar, extender y operar datos según procedimientos que son significativos para el ejecutivo en la esfera personal. Para que este método sea eficaz es ineludible que los ejecutivos quieran dedicar mucho de su propio tiempo, y esfuerzos, a la definición de los datos que se necesitan y al aprendizaje de lo que el ordenador pueda hacer. Los usuarios precisan, al menos, de algún grado de formación inicial, y de asistencia durante su trabajo en relación con los lenguajes del ordenador.

# Tema 4. Sistemas de información funcionales

## 4.1. Introducción a los sistemas de información funcionales

Son un compendio de las categorías de los sistemas que hemos estudiado anteriormente, sistema de proceso de transacciones (TPS), sistema de información administrativo (MIS), sistema de soporte de decisiones (DSS), y de sistemas basados en el conocimiento e inteligencia competitiva. Estos sistemas se organizan por parte de los usuarios a través de paquetes informáticos modulares integrados.

Estas aplicaciones se agrupan en un único sistema de información integrado, conocido como *planificación de recursos empresariales –Enterprise Resource Planning (ERP)*–, para resolver las operaciones de las distintas áreas de una organización.

Con estos sistemas ERP podemos gestionar y actuar sobre la red interna de la empresa (mejorando la cadena de procesos y consiguiendo un mayor rango de estandarización) y sobre sus necesidades externas (proveedores, alianzas y clientes) de forma conjunta, y son más eficaces en la adaptación al cambio y en la respuesta a los clientes.

Estos sistemas modulares se caracterizan porque unifican y ordenan toda la información de la empresa en una única base de datos, la base de datos corporativa (BDC). Esta base de datos centralizada es una herramienta potente para tener bajo control cualquier situación que se dé en la empresa, para procesar cualquier suceso de forma inmediata, y para tomar decisiones de forma más rápida y segura.

Por otro lado, estos sistemas llevan consigo la eliminación de barreras entre los distintos departamentos, pues la información se concentra en un único lugar y fluye por toda la empresa por igual.

En estos sistemas se aprecian diferencias en el servicio según su aplicación, específicos para ejecutivos (EIS) y sistemas modulares funcionales (McLeod, 2000) (entre ellos se encuentran los ERP más populares, como *Dynamics Navision Oracle* y SAP), que afectan a las operaciones de la organización: los módulos incluyen todas las áreas funcionales que se agrupan en los siguientes sistemas:

- Sistema de información de *marketing*.
- Sistema de información de producción y fabricación.
- Sistema de información financiero y administrativo.
- Sistema de información de recursos humanos.
- Sistema de información de recursos de la información.

Estos sistemas se caracterizan por estar relacionados entre sí a través de la base de datos corporativa de la empresa (BDC) y los diferentes sistemas de tratamiento de datos (bases de datos específicas para un módulo).

Esta circunstancia obliga a tener en cuenta las relaciones que existen entre las distintas áreas de la empresa cuando se diseña el sistema de información en la misma y se identifican las funciones que comparten datos y decisiones conjuntas, dando lugar a sinergias en las operaciones de cada función (*marketing* necesita datos de fabricación y viceversa para obtener mejoras en la calidad, mayor cumplimiento en los plazos de los pedidos, etc.).

La estructura de los sistemas de información funcionales es similar respecto al flujo de datos. Aparecen unos subsistemas de entrada y recolección de datos que se almacenan en la base de datos corporativa y unos subsistemas de salida que ofrecen la información a los usuarios.

En el momento actual los sistemas de información funcionales se construyen alrededor de la base de datos de la empresa, o base de datos corporativa (BCD), donde se centraliza toda la información de la misma y se distribuye a las distintas áreas funcionales para coordinar la estrategia empresarial.

Los subsistemas de recogida de datos que aparecen en las áreas funcionales entran directamente a integrarse en la base de datos corporativa, dando lugar a una mejor gestión de los recursos de información al poder ser compartidos por las demás áreas.

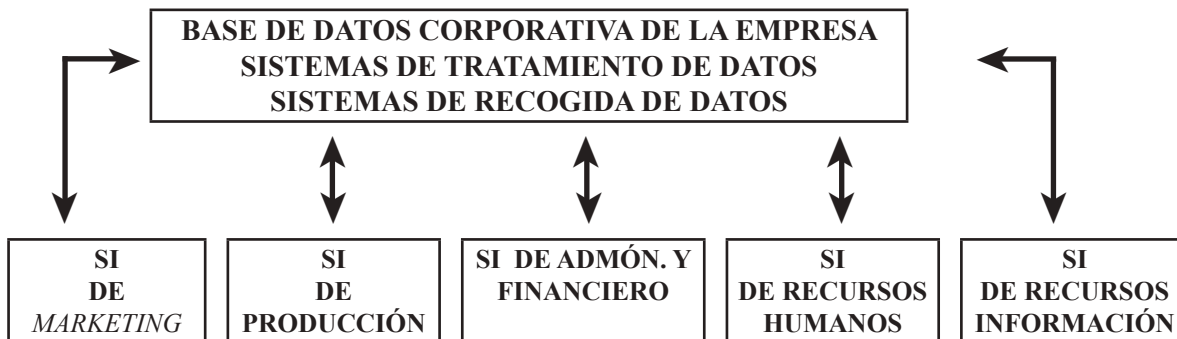


Fig. 4.1. Sistemas de información funcionales

Cada sistema, a su vez, se adecúa a las necesidades de información y procesamiento de las actividades que intenta gestionar. A continuación se presentan las principales tendencias de cada área funcional.

## 4.2. El sistema de información de *marketing*

Es el área de la empresa que mayor cantidad de información posee del exterior, sobre todo de clientes y mercados, y la que más necesidad tiene de procesarla para mejorar su competitividad.

El área de *marketing* está en relación constante con el entorno, para dar mayor satisfacción a los usuarios. Se articula alrededor de la BDC, y los datos propios de que dispone el área, junto con el subsistema de inteligencia de *marketing*, que realiza un estudio e investigación del mercado de forma continuada y capta las necesidades de los usuarios.

Los sistemas de información de *marketing* o mercadotecnia (SIIM) poseen cierta ventaja sobre la investigación de mercados tradicional, pues operan de forma continua y en tiempo real, actúan como prevención de posibles problemas y manejan a la vez información interna y externa. Los actuales sistemas de gestión de los clientes (*Customer Relationship Management*) serían una parte del SIM.

La investigación de mercados trabaja con datos subjetivos y cualitativos (opiniones de los consumidores del producto o satisfacciones), lo cual siempre supone una barrera para el procesamiento y análisis, creando problemas en el momento de tratar estos datos para obtener resultados óptimos.

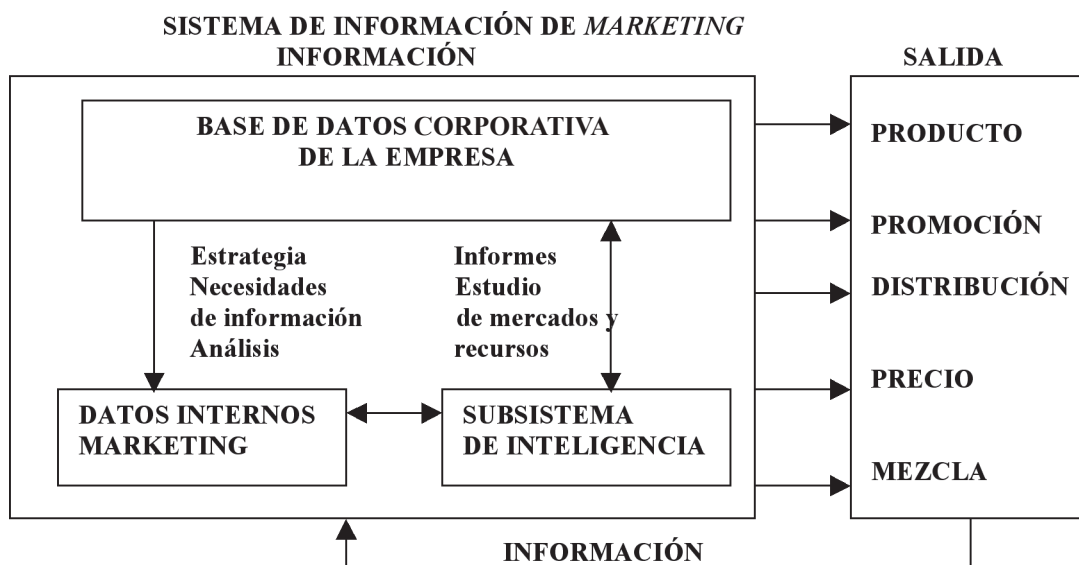


Fig. 4.2. Sistema de información de *marketing*

### 4.2.1. Subsistemas de entrada

Están orientados a la consecución de la información necesaria para adoptar las decisiones de *marketing*, los datos provienen de la base de datos corporativa de la empresa (estrategia, necesidades...), los subsistemas propios de recogida de datos del área (precios, clientes, modelos...) y el subsistema de inteligencia utilizado (informes de rechazos, estudios e investigación de mercados...).

Los datos internos nos dan información sobre el comportamiento de los clientes, su nivel de compras, distribución, datos estadísticos de ventas, etc., que al compararlos con las necesidades de los consumidores nos ayudan en la toma de decisiones, como mejoras en el diseño, innovación de productos, segmentación de mercados...

Los datos que se recogen a través del subsistema del entorno con el subsistema de inteligencia de *marketing* sirven para:

- Información de nuevos productos.
- Cuota y potencial del mercado.
- Tendencias de negocios.
- Previsiones a corto y largo plazo.
- Análisis de los productos competidores.
- Análisis de los sistemas de información en mercadotecnia.

Los principales recursos que utiliza son:

*Data mining*. Es un sistema que analiza la información de manera multidimensional y que se utiliza para predecir futuras tendencias y comportamientos, permite tomar decisiones proactivas a través de sistemas de información conductores de conocimiento experto (*knowledge-driven*).

*Data warehouse*. Concentra toda la información en una sola fuente integrada, una base de datos integrada en el área de *marketing* que recoge el enfoque de los clientes (preferencias de compra, ciclos, cantidad...) y ayuda a tomar decisiones como qué productos hay que retirar, adecuar el producto al perfil del cliente, identificar frustraciones y oportunidades...

#### 4.2.2. Subsistemas de salida

Cada subsistema utiliza programas adaptados a sus características, que permiten obtener información y resultados para analizar y elaborar informes, simulaciones, escenarios, etc., adecuados a las necesidades del usuario. Su fin es integrar las técnicas de información punteras para proveer al *marketing* de las técnicas y la capacidad de funcionamiento para diseñar, probar e implantar nuevos productos y servicios.

En estos subsistemas de salida se da una combinación de tipologías de sistemas de información, tanto TPS, MIS, DSS, junto con los sistemas basados en el conocimiento, en todas sus etapas de decisión.

##### *Subsistema de producto*

Desarrolla las estrategias y tácticas adecuadas a cada fase del ciclo de vida del producto y nuevos productos, utilizando los modelos de evaluación de productos nuevos, el trato con los agentes externos a la empresa; nos da información que se

puede procesar con diversos programas para mejorar la eficacia de los productos o crear otros nuevos (*Customer Relationship Management* –CRM–).

### *Subsistema de promoción*

Es un área donde resulta complicado utilizar sistemas de información. Suele aplicarse en las comunicaciones de los vendedores para consultar datos (precios, almacén...), introducir datos (pedidos, consultas...), e introducir informes, utilizando para ello los portátiles, *pocket PC*, móviles, etc.

Las nuevas plataformas informáticas como la arquitectura orientada a servicios (SOA), sirven para la conexión entre empresas y clientes. Esto les permite segmentarse por módulos con funciones concretas y específicas.

### *Subsistema de distribución*

Los canales de distribución de una empresa son un instrumento estratégico que debemos valorar a través del *marketing mix*, pues le permite ofrecer productos integrados o complementarios u ofrecer distintos productos. La importancia del canal de distribución queda reflejada en la integración de los sistemas de información de los SI de proveedores y clientes. Los sistemas enfocados en la cadena de valor se conocen como *Supply Chain Management* o *sistemas de gestión de la cadena de suministros*.

Para coordinar todos los integrantes del canal de distribución, utilizamos el canal de retroalimentación y, dependiendo de su efectividad, podremos responder rápidamente a las situaciones adversas.

La proalimentación (sistemas de información para la prevención de sucesos o detección de necesidades, frente a sistemas de reacción a problemas ocurridos) se utiliza para describir el flujo de información que se dirige al consumidor (anuncios, promociones, sugerencias de uso, etc.).

Estas relaciones entre los elementos del canal de distribución se realizan por medio de la transferencia de datos entre todos los integrantes del mismo, a través del intercambio electrónico de datos (EDI).

### *Subsistema de precios*

La empresa debe utilizar diferentes sistemas según fije el precio. Si la empresa fija sus precios en función de sus costes, el TPS nos da información exacta para su cálculo por medio de programas de análisis de coste-beneficio, pero cuando el precio está basado en la demanda (discriminación de precios en función del cliente, volumen, país...) o en la competencia (precio de lanzamiento o penetración) debemos acudir al MIS.

### Subsistema de mezcla integrada

Las empresas desarrollan modelos de simulación que recogen las posibles influencias sobre la empresa y cuáles son sus intensidades con submodelos explicativos de publicidad, promoción, precios...

Estos sistemas DSS ayudan a los directivos a tomar decisiones estratégicas en situaciones cambiantes, con modelos de simulación y escenarios.

## 4.3. Sistema de información de fabricación

El uso de ordenadores en el área de producción se considera como un recurso fundamental en todas las actividades que se desarrollan desde el almacén hasta la salida y diseño del producto.

La informatización y programación de los procesos productivos ha dado lugar a una mejora en la eficiencia, tanto en los rendimientos (acortar el tiempo de producción, menores rechazos, adecuar la producción al pedido, etc.) como en la reducción significativa de los costes, por el mejor ajuste de los *inputs* al producto, y en la entrega a tiempo, obteniendo mayor satisfacción del cliente.

Este menor uso de recursos, adecuación de la producción a la demanda y reducción en coste, han dado como resultado un significativo incremento de la productividad.

### SISTEMA DE INFORMACIÓN DE FABRICACIÓN

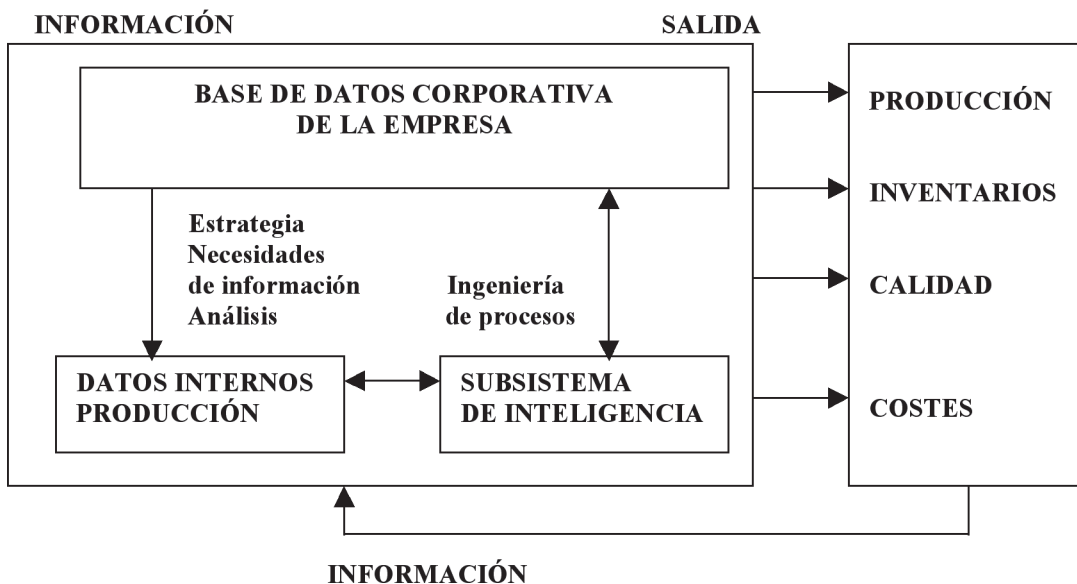


Fig. 4.3. Sistema de información de producción



### 4.3.1. Los subsistemas de entrada

Recogen las necesidades de información de la planificación estratégica (*Enterprise Resource Planning* –ERP–), datos internos (información contable de costes y de ingeniería industrial), mientras que el subsistema de inteligencia de fabricación recoge las necesidades, tendencias, etc., de proveedores, mano de obra, maquinaria, tecnología, componentes y materiales.

La conexión a través de redes informáticas entre la empresa y sus proveedores, da lugar a un mejor control de las existencias y una producción enfocada a la demanda, lo cual permite economías de escala en logística y almacén.

Estos sistemas permiten un *feed-back* continuo y una adaptación mayor a la estrategia empresarial, tanto en eficacia (consecución de los objetivos) como en el uso eficiente de los recursos disponibles.

### 4.3.2. Los subsistemas de salida

#### *Subsistema de producción*

El uso de los programas de producción y asignación de recursos asistidos por ordenador, se ha generalizado en las empresas por medio de modelos matemáticos informatizados, de los que cabe destacar el diseño asistido por computador (CAD), la ingeniería asistida por computador (CAE), así como la robótica (IR –industrial robots–), que permiten reducir los costos con un alto grado de calidad y precisión.

También aparecen técnicas de gestión informatizadas para la gestión de proyectos, centradas en la creación de presupuestos y planificación de actividades con los recursos disponibles (distintos modelos de planificación, programación lineal, PERT, modelos de asignación de recursos...).

#### *Subsistema de inventarios*

Los sistemas de información aplicados a los inventarios han tenido un gran desarrollo en los últimos años, reduciendo su coste de mantenimiento de forma eficaz.

El modelo de planificación de necesidades de materiales (MRP) desarrolla para la producción de productos más o menos estandarizados, aplicando un calendario de actividades que descomponga las necesidades de materiales en función del tiempo y del puesto de trabajo.

El modelo de planificación de recursos productivos (MRP II) da lugar a un uso eficiente de estos recursos, mejora la planificación de prioridades y la coordinación entre departamentos, ofreciendo una información imprescindible para la toma de decisiones de la gerencia.

También se ha avanzado en la informatización del sistema justo a tiempo (JIT), que mantiene el flujo de materiales necesarios en cada fase del proceso, evitando costes de almacén innecesarios.

Las técnicas MRP se pueden combinar con la planificación de la producción, donde se establece el plan maestro de producción para optimizar los costes de producción (*Master Production Schedule* o MPS).

La automatización de los procesos de tiempo continuo en la gestión de almacenes, con programas de *software* de gestión de almacenes (SGA), representan un elemento básico como herramienta de control y reducción de costes.

### *Subsistema de calidad*

Cabe destacar la gran importancia de la administración de la calidad total (TQM), donde es el cliente quien define la calidad deseada, y la empresa debe facilitarla, con una implicación directa de la gerencia y de todos los estamentos.

El objetivo TQM es «cero defectos», para ello se utilizan sistemas informáticos que previenen y detectan la aparición de defectos en el producto.

### *Subsistema de costos*

Se utiliza para mantener controlados los costes del proceso productivo. Permite estudiar quiénes participan y cuánto aporta a las tareas cada elemento de la empresa (costes hora/máquina, costes hora/hombre, etc.), utilizando estándares de desempeño y un sistema que informe de los detalles de las desviaciones de las actividades que se realizan (*feed-back*) de forma automática.

## 4.4. El sistema de información financiero y administrativo

La función financiera en la empresa es la encargada de buscar los recursos económicos necesarios para poder realizar los objetivos de la empresa, por ello es una función básica de la gerencia conocer cuál es el presupuesto disponible para ejecutar la estrategia.

La administración de los recursos se realiza en todos los departamentos, y estas unidades administrativas se relacionan con la administración general de la empresa, donde se centralizan las operaciones.

## SISTEMA DE INFORMACIÓN DE ADMINISTRACIÓN Y FINANCIERO

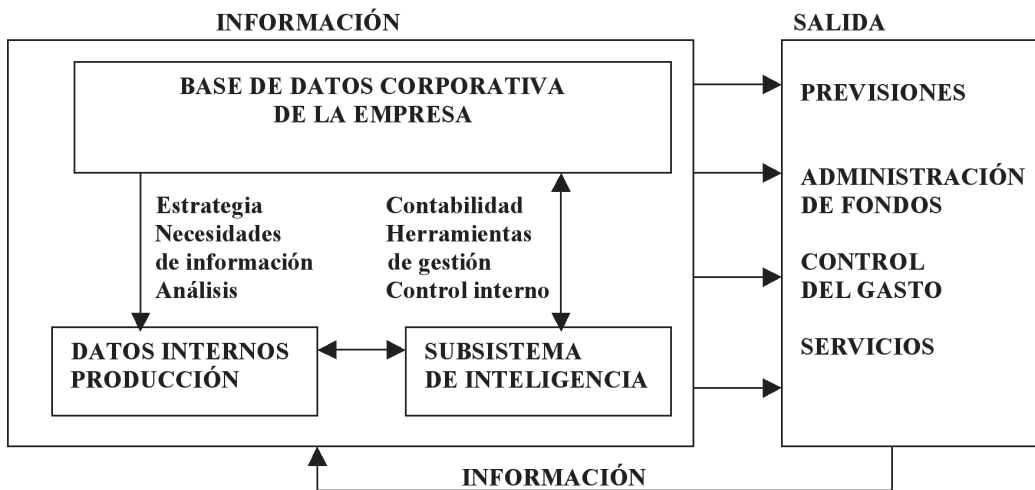


Fig. 4.4. Sistema de información financiera

### 4.4.1. Los subsistemas de entrada

#### *Subsistema de contabilidad*

Los datos de las actividades de la empresa se recogen a través de programas de gestión contable de forma automática y ordenada, según la ejecución de las acciones, indicando su coste monetario. Estas herramientas de gestión administrativa se encargan de recoger la información desde el momento que entra en la empresa (pedidos) hasta su salida y entrega, realizando todos los trámites necesarios, como facturación, contabilidad de la factura, asignación de crédito al cliente, etc.

Existe en el mercado gran variedad de programas para el sistema contable. La mayoría ya permiten realizar informes que sirven para analizar la situación de la empresa (programas de análisis de balance) con subsistemas explicativos realizados por expertos en búsqueda de posibles soluciones.

#### *Subsistema de control interno*

La empresa necesita controles internos para darse cuenta de los problemas y desviaciones respecto a los objetivos establecidos (auditoría interna), y externos (auditoría externa) para que de forma objetiva se puedan detectar los problemas financieros y operativos (un programa muy utilizado es el Audit System/2, que permite analizar los datos y es compatible con todos los programas de Microsoft).

El control interno es un proceso que realiza la administración para supervisar y evaluar el riesgo de sus operaciones, y comprobar el nivel de eficacia y eficiencia operacional desarrollado, el cumplimiento contable de la información financiera, las auditorías de calidad y el ajuste a la normativa legal imperante.

El control externo obliga a un seguimiento del entorno global y competitivo para adaptarse continuamente al mercado (sistemas de vigilancia del entorno).

#### *Subsistema de herramientas de gestión*

Se entiende que las herramientas de gestión son todos los sistemas, aplicaciones, controles, soluciones de cálculo, metodología, etc., que ayudan a la gestión de una empresa en los siguientes aspectos generales:

- Herramientas para el registro de datos en cualquier departamento empresarial.
- Herramientas para el control y mejora de los procesos empresariales.
- Herramientas para la consolidación de datos y toma de decisiones.

Otra herramienta de gestión es la aplicación «gestión de portafolios de proyectos», utilizada en la empresa para analizar cada proyecto y ver su encaje en la estrategia.

### 4.4.2. Los subsistemas de salida

#### *Subsistema de previsiones*

La gerencia debe establecer previsiones para las necesidades financieras que se van generando en la empresa. Estas decisiones son semiestructuradas o no estructuradas, por lo que necesitamos un sistema DSS para su análisis.

La utilización de modelos estadísticos y econométricos para elaborar pronósticos facilita su aplicación informática. Se pueden utilizar proyecciones basadas en series temporales, como el uso de simuladores o inferencia, regresión, etc., para la toma de decisiones.

Los modelos cualitativos son más difíciles de elaborar, como el consenso de panel (reunión de expertos en la materia), o el método Delphi (preguntar a distintos expertos para que ofrezcan soluciones), pero sí se pueden modelizar los cuestionarios, y sus respuestas, incluyéndolas dentro de un programa (programas expertos BES –*Bussines expert system*–).

#### *Subsistema de administración de fondos*

Sirve para realizar el seguimiento de los flujos monetarios de la empresa y su posible inferencia sobre los mismos, y ofrece la posibilidad de realizar distintas alternativas ante cualquier problema o desviación que se presente.

Con hojas de cálculo electrónicas podemos realizar el seguimiento de las necesidades presupuestadas para las magnitudes de ventas (ajustar producción a ventas) a lo largo de todo su recorrido por las distintas áreas funcionales. Al ser un seguimiento de una magnitud, se pueden prever con bastante antelación las posibles necesidades, ya sean temporales (campañas de temporada), o necesidades de promoción y publicidad a lo largo de la temporada.

También permite obtener información para la búsqueda de recursos financieros que agilicen el flujo del dinero, recogiendo datos bancarios, de la bolsa, del gobierno, etc. Por ello necesita de información muy diversa y de distintas figuras; para realizar su seguimiento utiliza sistemas de rastrear datos como el *Datastream Information Services*.

Estos rastreadores, los ofrecen compañías dedicadas a la recogida de información específica y se ofrecen a la empresa bajo una suscripción que actualiza los datos puntualmente.

### *Subsistema de control*

Es uno de los aspectos más importantes para la empresa, representa las previsiones realizadas para ejecutar la estrategia a través de un presupuesto operativo correspondiente a un año fiscal y su ejecución. El seguimiento del presupuesto o su función de retroalimentación se plasma en:

- Informes de presupuesto. Se pueden normalizar de forma estadística desde el punto de vista del ejecutivo para que facilite la toma de decisiones correctoras.
- Relaciones de desempeño de tareas, donde por medio de ratios o coeficientes, mide el grado de ejecución de las operaciones, utilizando el estudio continuado del circulante y la rotación de inventarios principalmente. Este seguimiento puede ser informatizado por diferentes programas existentes en el mercado.

### *Subsistema de servicios*

El sistema de administración y financiero es el que mayor número de servicios otorga a la gerencia de la empresa; utiliza para ello las herramientas de gestión que generan resúmenes e informes de forma continua, facilitando el seguimiento y el posicionamiento de la empresa en todo momento.

Estos servicios también están enfocados hacia el exterior, al ofrecer en los formatos deseados la información para nuestros clientes, proveedores, bancos, Hacienda, etc., en el lugar y tiempo requeridos.

## 4.5. El sistema de información de recursos humanos

El área de recursos humanos se encarga de buscar empleados que se ajusten tanto a la actividad que los requiere como a la filosofía de la empresa, así como crear una bolsa de trabajadores por especialidades que se adecúen a las necesidades futuras, en función de los proyectos que vaya a desempeñar la empresa.

Además de la búsqueda de nuevos trabajadores, una de las tareas más importante es la formación de los empleados nuevos y antiguos, para adaptarlos a la evolución tecnológica que se desarrolla en la empresa.

El grado de sofisticación del sistema depende de las técnicas de gestión en RRHH empleadas. Si se desea implantar un sistema de gestión por competencias, la aplicación de estas herramientas indica el grado de optimización y rendimiento alcanzado, mejorando la productividad.

Otra tarea que realizan es la tramitación de contratos y bajas que se realizan en la empresa, así como la gestión de las prestaciones del trabajador (bajas, maternidad, vacaciones, nóminas...).

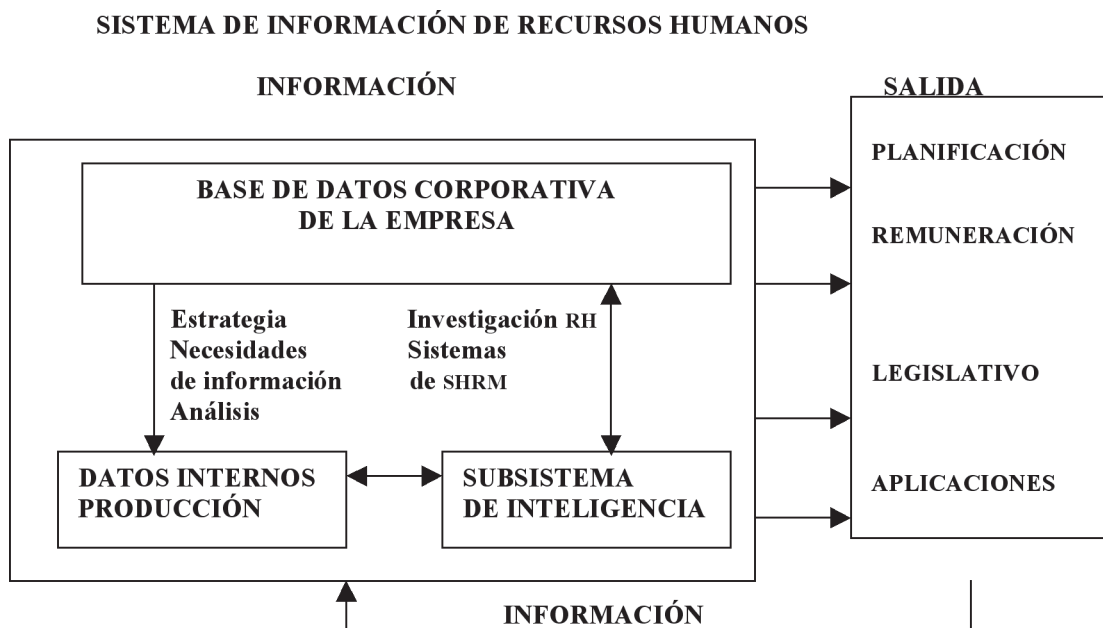


Fig. 4.5. Sistema de información de recursos humanos

### 4.5.1. Subsistemas de entrada

La base de datos corporativa ofrece los datos para calcular las nóminas, ILT (incapacidad laboral transitoria), cuotas de la Seguridad Social, etc., según la legislación vigente.

Las necesidades de búsqueda de nuevos empleados que se adapten a la organización buscando el perfil óptimo a las habilidades que se requieren, se realiza por

el subsistema de investigación de recursos humanos. Este subsistema también se encarga de la amortización de puestos de trabajo y de tener previsto cubrir las vacantes que se vayan a producir y, por último, recoge las quejas de los empleados y analiza sus razones.

Se revisan de forma continuada los perfiles recogidos en la estrategia y, además, se comparan los perfiles individuales de los aspirantes con el nivel de adaptabilidad requerido en la organización.

El subsistema de inteligencia en el departamento de recursos humanos se encarga de recoger la normativa aplicable al sector, las relaciones con el comité de empresa y sindicatos, buscar proveedores de mano de obra (universidades, institutos de formación profesional, bolsas de empleo, etc.) y las necesidades sociales que estos generan, y también se encarga de vigilar qué relaciones tienen los competidores con sus empleados.

La estrategia de búsqueda de recursos humanos (*Strategic Human Resource Management* –SHRM–) sostiene que los sistemas de políticas y prácticas de HR poseen una correlación positiva con los resultados de la empresa (Chadwick, 1997).

La empresa utiliza programas de SHRM como *input* del sistema de RRHH y pueden ser:

- Estructurados, que vienen dentro del módulo de la planificación dentro del *software* ERP y sobre ellos se construye la función estratégica, como el *software* utilizado por SAP-R3, que posee los siguientes módulos de gestión de recursos humanos:

SAP HR PA (gestión de personal), SAP HR PT (gestión de tiempos), SAP HR OS (gestión de organización), SAP HR PY (nóminas), SAP HR PE (gestión de formación), SAP HR PD (desarrollo de personal), SAP HR RC (selección).

- Adaptables, enfocados a la gestión estratégica de RRHH, en función de variables que giran alrededor del perfil profesional, evaluación e identificación de habilidades, potencial, competencias, autogestión del empleado...

## 4.5.2. Subsistemas de salida

### *Subsistemas de planificación, reclutamiento y administración de la fuerza de trabajo*

Tratan de identificar las necesidades de personal en función de los proyectos y objetivos que desarrollará la empresa, analizando los procesos y elaborando el organigrama más adecuado a cada uno. Una vez detectadas las necesidades, se realiza el reclutamiento a través de ofertas de empleo en medios de comunicación, bolsas de trabajo etc., o buscando en la propia base de datos de la empresa.

Utiliza programas adaptables de desarrollo del personal y gestión del desempeño (por competencias, por conductas, cuadro de sucesiones...), para la selección de candidatos y previsión de necesidades.

La administración de la fuerza de trabajo se encarga del seguimiento de los empleados en la empresa para una mejor reubicación según sus capacidades o promoción en la empresa.

### *Subsistemas de remuneración*

Son programas que tratan de la retribución salarial a los empleados, subsistemas fáciles de automatizar y que recogen todos los derechos del trabajador en su nómina (antigüedad, horas extras, etc.), y junto con el subsistema de prestaciones realizadas, complementa el resultado de la compensación.

Además, para mejorar la satisfacción del empleado y que este se sienta a gusto en la empresa, aparecen los planes de pensiones, premios y regalos, gratificaciones extraordinarias, guarderías, etc., esto sirve para fidelizar al trabajador, dándole un sentido de pertenencia a la empresa.

### *Subsistema legislativo*

Se dedica a proporcionar a la gerencia información sobre la evolución de las normativas de empleo gubernamentales y de la compañía, para obtener beneficios fiscales o laborales (deducciones, exenciones, subvenciones, etc.).

Estos subsistemas son básicos en la internacionalización de la empresa, debido a las diferentes normativas jurídicas de cada país en materia laboral. Ayudan a la decisión de qué tipo de modelo de expansión se utiliza en un área geográfica determinada.

### *Subsistemas integrados de aplicaciones*

Las aplicaciones informáticas más comunes que utilizan las empresas se establecen en los subsistemas de compensación y prestaciones, donde hay una gran variedad de *software* en el mercado, adaptado a los sectores y tamaño de las empresas. En los demás subsistemas la informatización es menor debido a los diferentes perfiles del puesto de trabajo. Hoy en día existen muchos programas que facilitan la tarea del departamento de recursos humanos.

Las aplicaciones informáticas más utilizadas son modulares, como SAO HR y NAVISION de Microsoft, SAGE, ORACLE..., estas aplicaciones abarcan de forma integrada todas las áreas de la empresa, como por ejemplo, el sistema de gestión SAP-R3, que posee los siguientes módulos:



Área financiera: AC (contabilidad financiera y general), CO (*controlling*), IM (gestión de inversiones), PS (sistema de proyectos), Área de logística módulos LO, Área comercial módulos SD (gestión comercial), MM (gestión de materiales), QM (calidad), CS (servicio al cliente), PP (planificación de la producción), Área de recursos humanos RH.

## 4.6. El sistema de recursos de información

Es una de las áreas que más se ha desarrollado en los últimos tiempos debido a la importancia que tiene el manejo de información en las organizaciones, bien sea para reducir costes, obtener ventajas competitivas o adaptarse a la estructura del sector.

Para la correcta organización y gestión de los recursos informáticos, debe integrar a los ejecutivos de la empresa, analistas de sistemas, programadores, administradores de bases, especialistas en redes y ejecutores de tareas.

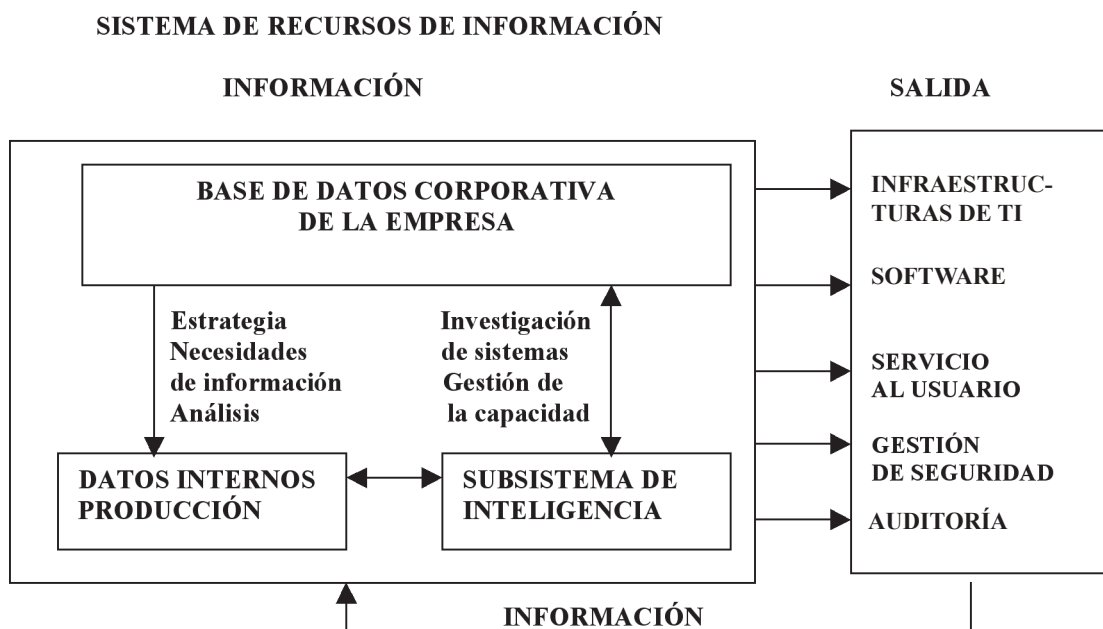


Fig. 4.6. Sistema de recursos de información

### 4.6.1. Los subsistemas de entrada

La gestión de la capacidad de las TI es uno de los principales objetivos para prever la capacidad de los sistemas de información y las TI utilizadas, y comprobar que su funcionalidad se adecúa a las necesidades actuales y futuras de la empresa conociendo el coste soportado.

Esta gestión de la capacidad está encaminada a la gestión de la capacidad de negocio, gestión de la capacidad del servicio y gestión de la capacidad de los componentes (conocido como *gestión de la capacidad de los recursos*).

Para realizar la investigación de sistemas de gestión en tecnologías de la información existe un método que actúa sobre los requerimientos de la gestión estratégica, financiera y el procesamiento de las operaciones de manera integrada, el *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL).

## 4.6.2. Los subsistemas de salida o diseminación de la información

### *Subsistemas de infraestructuras*

Este subsistema es el encargado de gestionar los recursos materiales en TI que posee la empresa, unificando la administración del *hardware* en redes, recursos informáticos, telemáticos y servidores web, así como su localización, realizando una gestión del conjunto de los servicios de los sistemas críticos de la misma.

La correcta gestión de estas infraestructuras nos permite optimizar los recursos en TI. De esta forma, los sistemas pasan de ser un coste añadido para el negocio a un servicio fundamental para el crecimiento continuado de los mismos, al ofrecer un número muy elevado de facilidades para la consecución de los objetivos.

### *Subsistemas de software*

Describe los programas informáticos que existen en la empresa, cuál es el nivel de actualización de los mismos y sus necesidades, dónde están situados, las distintas aplicaciones informáticas que se utilizan, cómo comunicarse con la base de datos, y esto se realiza, generalmente, a través de informes periódicos que se distribuyen a los usuarios.

La información sobre nuevas aplicaciones y actualizaciones de los programas proviene de sistemas de gestión en tecnologías de la información y necesidades de los usuarios.

### *Subsistemas de servicios al usuario*

Indica los responsables del subsistema de recursos de información, y los especialistas de programación, y analistas y diseñadores de sistemas, para ofrecer a los usuarios información sobre el uso de las diferentes herramientas o programas de *software* a los usuarios.

Trata que el usuario tenga acceso a los servicios que se necesitan y solucionar los problemas e incidencias que tengan, recoge las preferencias de presentación de datos y su configuración realizando encuestas de satisfacción sobre los soportes utilizados.

Se dedican a la formación de los operarios y a promover el grado de compromiso de los mismos, con una mejora continua en los procedimientos para incentivar e involucrar a los usuarios en la cultura de la empresa.

Intenta anticipar las herramientas necesarias que mejoren la eficiencia y eficacia de los usuarios en el *software* utilizado y sus conexiones en red.

### *Subsistemas de gestión de seguridad*

La seguridad se refiere a las políticas, procedimientos y técnicas usadas para evitar accesos no autorizados, y la alteración, robo o daño físico al sistema. Salvaguarda el *hardware*, *software*, redes de telecomunicaciones y datos (Laudon y Laudon, 2008).

Los datos solicitados a la base de datos corporativa, tienen una serie de procedimientos para discriminar a los usuarios y qué datos se consultan, en función de qué órdenes realizan estas consultas. La BDC se estructura según las necesidades de los usuarios a los cuales va dirigida; se pueden ofrecer de forma general o se restringe a usuarios no deseados.

Se deben realizar planes y políticas de seguridad, la implantación de estas medidas y el seguimiento y control de las mismas se realiza a través de auditorías de seguridad, para poder identificar su calidad de servicio y la vulnerabilidad de la red utilizada.

Los ataques informáticos que recibe la empresa deben estar controlados en todo momento, creando barreras de acceso, y evitar así posibles pérdidas de horas trabajadas por caída de la red.

### *Subsistemas de auditoría*

Auditoría se encarga de ofrecer el estado actualizado del *hardware* y *software*, y los recursos humanos disponibles a los directivos encargados de planificar la estrategia de la empresa, para mejorar la calidad de la información disponible y su mantenimiento, y la seguridad. Para ello realiza un control continuado de los equipos y programas frente a las necesidades y estrategias de la organización. Así, la reducción de los costes a medio y largo plazo, un control sobre los cambios y la evolución de la plataforma y los servicios, una mayor flexibilidad y eficiencia de procesos (mejorar el tiempo de entrega de productos al mercado –*time-to-market*–, seguimiento de la distribución, etc.), y la adecuación de los objetivos de TI a los del negocio, dando como resultado una mejor calidad y funcionalidad de los servicios informáticos para minimizar los riesgos, y reducir errores y disfuncionalidades de los equipos y *software*.

# Tema 5. El comercio electrónico y las organizaciones

## 5.1. Introducción

Cuando los directivos actuales de las empresas desarrollan el plan estratégico de sus empresas, cuentan con una opción que no tenían hace unos cuantos años; las empresas pueden utilizar el comercio electrónico. El principal objetivo de su utilización es lograr una ventaja competitiva.

El término *comercio electrónico*, según la definición de la Comisión de las Comunidades Europeas, es «cualquier actividad en la que las empresas y consumidores interactúan y hacen negocios entre sí, o con las administraciones, por medios electrónicos». El comercio electrónico, siguiendo la misma definición de la Comisión de las Comunidades Europeas, admite tres tipologías básicas:

- Comercio electrónico entre empresas –o *Business-to-Business (B2B)*.
- Comercio electrónico entre empresa y consumidor –o *Business-to-Consumer (B2C)*.
- Intraorganizacional –o *intra-business (Within Business)*.

Cada una de estas tres tipologías ha tenido una velocidad de desarrollo y difusión distinta, marcada no solo por las dificultades técnicas encontradas en su implementación, sino también por las características intrínsecas a cada uno de los aspectos organizativos implicados. Así, la modalidad del tipo B2C, que permite la comunicación y las transacciones entre empresas privadas y el gran público, ha sido solo posible con la aparición de Internet en los años noventa, mientras que el B2B tenía ya una presencia relevante en los años ochenta. Antes de la aparición de Internet, el coste de crear líneas de conexión dedicadas a la comunicación entre empresas o de la conexión vía módem por línea telefónica era compensado con creces cuando existía una relación comercial continua entre estas empresas. La llegada de Internet no hizo más que acelerar un proceso iniciado dos décadas atrás, estandarizando los procedimientos y reduciendo el coste. Respecto a la modalidad intra-organizacional, facilitar el flujo de información dentro de la empresa siempre ha sido un elemento clave para mejorar la eficiencia y productividad en la misma. Es importante recordar que la primera aplicación de comercio electrónico civil, el sistema de reservas de vuelo SABRE (*Semi-Automatic Business Research Environment*) de American Airlines, instalado en su primera versión en 1960, fue un sistema intraorganizacional en su primera fase, aunque posteriormente fue ampliado para soportar reservas de vuelo de otras compañías dado su éxito.

Posiblemente, el elemento más revolucionario de las TI en cuanto al poder de cambio en la estructura y la forma de hacer los negocios en un determinado sector viene del desarrollo de Internet (Rainer y Turban, 2009). El contacto directo entre el

cliente final y los productores de bienes y servicios, que echa por tierra los canales tradicionales de distribución, además de una mayor información de precios y productos, son elementos lo suficientemente potentes para esperar grandes cambios en todos los sectores. Sin embargo, después de dos décadas desde su aparición, la realidad ha demostrado que los cambios, debido al uso masivo de Internet, han sido más lentos de lo esperado y solo han operado de forma radical en un número limitado de sectores. Analizar las razones de estos hechos es fundamental para una buena comprensión de las limitaciones y posibilidades del B2C.

A parte de estas tres tipologías de comercio electrónico, también se podría destacar el comercio electrónico entre la administración y las empresas o particulares. El desarrollo de los sistemas de certificación o firma digital permite realizar trámites oficiales de manera electrónica, agilizando las operaciones y mejorando los servicios, además de conseguir un abaratamiento de los costes del servicio por parte de las agencias gubernamentales. Sin embargo, considerando la administración como una organización, sus ventajas e inconvenientes son conceptualmente los mismos encontrados en el B2B o el B2C.

Es importante comprender las dificultades y ventajas que se pueden obtener en cada modalidad y, por tanto, las limitaciones y posibilidades del comercio electrónico, no tanto desde un punto de vista técnico, sino organizativo y de negocio. Vamos a continuación a analizar cada una de estas tipologías de manera independiente.

## 5.2. Comercio electrónico entre empresas (B2B)

El comercio electrónico entre empresas (o *Business-to-Business*) ha experimentado un crecimiento mucho más rápido que el *Business-to-Consumer*. Inicialmente a través de redes particulares o dedicadas, con la llegada de Internet su uso se ha extendido gracias al reducido coste de la red. Las ventajas que encuentran las empresas en el B2B están relacionadas con el concepto de *red empresarial*.

Las empresas han de competir en un entorno cada vez más turbulento, que les obliga a adoptar estructuras menos jerarquizadas y más flexibles. Durante los últimos años se ha podido constatar una gran transformación en la estrategia de muchas empresas, en las que se observa una tendencia hacia la desintegración, la cual va acompañada de una necesidad de incrementar la calidad de los productos o servicios ofrecidos, exigiendo una mayor interdependencia entre las distintas unidades empresariales. Aquí las TI han jugado un papel principal, y han facilitado la coordinación y el flujo de información entre organizaciones, permitiendo una reducción en los costes de transacción. Como consecuencia de ello se están produciendo transformaciones en las empresas y en las relaciones entre ellas, estableciendo nuevas estructuras en las que las relaciones entre competidores, clientes y proveedores están cambiando considerablemente. Uno de estos cambios viene constituido por la cooperación que se establece entre distintas empresas y que les permite desarrollar su capacidad competitiva.

Las empresas pueden formar un conglomerado o red de empresas donde existen relaciones de dependencia económica entre entidades jurídicamente independientes, encaminada a una actuación conjunta y a la que cada una aporta sus competencias específicas.

### 5.2.1. Redes de empresas

Las redes empresariales consiguen potenciar la posición competitiva de sus empresas en la medida en que estas se concentran en lo que mejor saben hacer y que sustenta su éxito en el mercado, dejando que sean otras empresas las que realicen el resto de actividades en las que estas últimas también poseen competencias distintas.

Las empresas externalizan aquellas actividades que suponen un lastre y una burocratización de las mismas, cumpliendo con la idea por la que siempre que una empresa produce internamente un servicio que otros compran o producen externamente de forma más eficiente o efectiva, está sacrificando ventajas competitivas. Las empresas que pertenecen a una red no mantienen bajo su estricto control todos los elementos que se requieren para fabricar un producto o prestar un servicio. En las redes se utilizan elementos pertenecientes a empresas independientes situadas a lo largo del sistema de valor de un producto o servicio. Todo esto conduce a una organización en la que las empresas crean más valor en aquellas áreas donde poseen competencias específicas. Una gran parte del éxito de estas formas organizativas emergentes parece basarse en una coordinación efectiva, la cual, en general, gira en torno a la utilización de avanzados sistemas de información basados en las tecnologías de la información (TI).

### 5.2.2. Ventajas del comercio electrónico en el B2B

Hoy en día, los usos más espectaculares y potencialmente poderosos de la tecnología de sistemas de información traspasan las fronteras individuales de las empresas. De hecho, la función más importante de las TI en los años noventa es la mejor gestión de las interdependencias entre organizaciones. Mientras que los usos tradicionales de las TI trataban de facilitar la realización de los procesos internos de las empresas, los sistemas de información interorganizacionales (SIO) estaban orientados a la eficiencia de un conjunto de empresas. Diversos autores han comprobado que las TI:

- Influyen en la naturaleza, puntualidad, y nivel de detalle de la información compartida entre empresas.
- Reducen los costes de transacción mientras que permiten una mejor gestión del riesgo.
- Reducen los costes de coordinación.

Esto se debe a que los SIO permiten:

- Automatización de transacciones y pagos. Evita errores y disminuye los costes de las transacciones utilizando estándares de transmisión de documentos electrónicos como el EDI o el más reciente XML (*Extensible Markup Language*), una versión del HTML. Facturas, albaranes, órdenes de envío, etc., pueden ser gestionados de forma automática, sin errores ni retrasos.
- Gestión eficiente de inventarios. Al conectar proveedores y empresas compradoras de materias primas y componentes, permite implementar técnicas de gestión como el justo a tiempo o sistemas de revisión continua con pedidos automatizados, reduciendo los costes de inventario tanto para el comprador como el vendedor.
- Acceso a mayor número de proveedores y compradores. La red permite crear un mercado electrónico de bienes y servicios mundial, ampliando la información de los compradores en cuanto a proveedores y precios. Igualmente, desde el punto de vista del proveedor, la red permite el acceso a todo tipo de empresas de manera global.

Para que pueda aprovecharse todo el potencial de los SIO será necesaria la activa participación de los directivos en la planificación del SIO, ya que son ellos quienes tienen una visión más amplia y estratégica de la empresa. Pero esta implicación de la dirección presenta el inconveniente de que las TI son un recurso relativamente nuevo que no existía cuando la mayoría de los actuales ejecutivos estaban adquiriendo su formación, lo cual hace que generalmente no se sientan cómodos con estas nuevas tecnologías. No obstante, también debemos advertir que hay una tendencia a cambiar esta situación en la medida en que se produce la paradoja de que los ordenadores son cada vez más poderosos pero más fáciles de utilizar. Al mismo tiempo, también se constata un mayor convencimiento por parte de los directivos del mayor papel que juegan las TI en la gestión de empresas y en la importancia de considerarlas como un recurso más para alcanzar los objetivos del negocio.

### 5.2.3. Función del SIO en el B2B

Durante un largo período de tiempo, la comunicación entre organizaciones ha estado basada en la utilización de herramientas técnicas, tales como el teléfono o el fax, que implicaban la necesidad de tener que volver a introducir la información tecleando repetidamente los datos en los sistemas computerizados de diferentes organizaciones.

El establecimiento de redes de cooperación empresarial conlleva la necesidad de una mayor comunicación en el campo organizativo, e implica un requerimiento de capacidad de integración de los sistemas de información de diferentes empresas. Las empresas dentro de una red no pueden operar correctamente si no tienen la posibilidad de comunicarse rápidamente, de forma precisa, y entre largas distancias. En una red de empresas no tiene sentido limitar la aplicación de las modernas tecnologías de ordenador a las fronteras individuales de cada compañía, sino que

la dirección de las distintas empresas de la red debe considerar las posibilidades de coordinar el procesamiento de datos fuera de los límites de sus propias organizaciones a través de un SIO.

La aplicación de las TI, que permiten la integración electrónica entre los participantes en una industria, puede facilitar la externalización de actividades y constituir una pieza clave en el buen funcionamiento de estructuras reticulares. Un SIO puede jugar un importante papel de coordinación de actividades interdependientes realizadas por unidades organizativas distantes. De esta forma, las empresas pueden reducir su dependencia en estrategias de integración vertical para poder asegurar el control sobre el proceso productivo.

Un factor clave para un eficiente intercambio de información en una red es la conexión informática de los asociados. Estos enlaces informáticos aceleran la transferencia de información al permitir la transmisión automática de datos entre ordenadores físicamente distantes. Estas conexiones pueden ser utilizadas como un instrumento estratégico que aumente la competitividad de la empresa enlazándola electrónicamente con sus clientes y proveedores a través de sistemas interorganizacionales (SIO). La conexión electrónica facilita un mayor acercamiento entre las empresas vinculadas, significa que las compañías pueden proporcionar a los clientes acceso directo a bases de datos internas, y posibilita técnicas de gestión de inventarios, como la justo a tiempo.

Un SIO permite que compañías independientes mantengan estrechos vínculos y sustituyan las comunicaciones de una coordinación jerarquizada. Pero la aplicación de dichas tecnologías tiene sentido si se enmarca dentro de la filosofía de la nueva estructura organizativa, y está orientada a facilitar la complementariedad de los recursos y la realización de las actividades desarrolladas por los distintos componentes de la red. El buen funcionamiento de una red depende de la actitud de los directivos de las empresas participantes. Los ordenadores simplemente hacen más sencilla la comunicación, el compartir información, y poder responder rápidamente a los cambios en la demanda. Las tecnologías de la información pueden facilitar el buen funcionamiento de las redes pero no las crean. Para el buen funcionamiento de las redes de empresas la mayoría de autores destacan la necesidad de crear un clima de confianza que permita a los directivos compartir informaciones y mejorar la calidad de sus decisiones.

### 5.3. El comercio electrónico entre empresas y consumidores (B2C)

La aparición de Internet a finales de los noventa generó grandes expectativas. La conexión de los particulares a la red y la creación de un mercado electrónico mundial rápidamente fue reconocido como un elemento de cambio radical en el funcionamiento de los negocios. El control ejercido por empresas intermediadoras en los canales de distribución se vería reducido y una distribución directa productor-cliente



final sería posible. La disponibilidad de información por parte de los clientes de precios y ofertas permitiría un acercamiento al ideal de mercado perfecto. Las empresas locales podrían, rápidamente, tomar un carácter internacional y considerar su mercado potencial el mundo en su totalidad. Sin embargo, la evolución de este tipo de comercio electrónico ha ido más lenta de lo esperado y su repercusión ha sido muy diferente dependiendo del sector. Pese a ello, las expectativas siguen siendo grandes. Entender el alcance y los límites del B2C es esencial para poder utilizar esta poderosa herramienta de *marketing* de manera eficaz.

### 5.3.1. Ventajas y desventajas del comercio electrónico

La principal característica del comercio electrónico es el acceso directo al cliente de una manera global, con una capacidad de comunicación en doble sentido que facilita la interacción con el cliente. Esta posibilidad de comunicación también incluye la creación de redes de consumidores. De esta característica se derivan muchas de las siguientes ventajas del comercio electrónico. Hay que diferenciar entre ventajas para las empresas y ventajas para el cliente, aunque estén íntimamente relacionadas. También hay que destacar que las ventajas que se derivan de la distribución directa se pueden desglosar en diferentes oportunidades.

Ventajas para las empresas:

- Supresión de intermediarios para acceder al cliente final. Esto implica una reducción de costes del producto final, y aumenta las posibilidades de distribución directa y, por tanto, aumenta el poder de negociación frente a los distribuidores e intermediarios.
- Eliminación de barreras de entrada. Sectores donde la posesión del canal de distribución tradicional era una ventaja competitiva pueden perder relevancia y abrir el sector a nuevos competidores.
- Disminución de costes gracias a las ventas automáticas. Ahorro en burocracia y personal de ventas si la venta se hace de forma automática a través de una página web.
- Publicidad *on line* gratuita o más económica. La creación de una página web con publicidad de la empresa tiene un ámbito mundial, a la vez que unos costes muy limitados. El uso de otras webs más populares para publicitarse abre nuevas posibilidades de promoción más económicas.
- Menores costes de los servicios al cliente, incluidos los servicios posventa. Muchas de las preguntas más frecuentes, quejas, consultas a manuales de usuario, tramitación de averías y reparaciones, etc., pueden realizarse de manera automática a través de la web, eliminando costes de personal y servicios de atención al cliente telefónicos.

- Menores costes de distribución al eliminar etapas intermedias. Aunque no se realice una venta directa del productor al cliente final, sí que algunas de las etapas de distribución pueden eliminarse, algunos mayoristas pueden convertirse en minoristas con mayor facilidad.
- Posibilidad de ampliar la gama de productos que utilizan otros canales de distribución a los productos existentes en cartera. Un productor con unos recursos y tecnologías adecuados para la fabricación de artículos técnicamente similares en el proceso productivo pero dispares en canales de distribución, puede ampliar su gama de productos al disponer de un medio de distribución prácticamente gratuito.
- Acceso a segmentos de mercado muy específicos mediante enlaces en webs especializadas. La publicidad masiva para nichos de mercado es poco rentable. Sin embargo, ciertos colectivos muy específicos pueden acceder de manera muy frecuente a ciertas páginas web, como las de colegios de profesionales. La publicidad en estas páginas web está accediendo a un segmento muy concreto.
- Interacción directa con el cliente y, por tanto, posibilidad de recoger información sobre el producto. La distribución a través de intermediarios puede dificultar la interacción del productor con el cliente final en cuanto a satisfacción, mejoras, quejas, sugerencias, etc. Una comunicación directa puede facilitar la recogida de esta información.
- Posibilidad de actuar sobre nichos de mercado en que hay muy pocos clientes locales, pero que globalmente pueden ser atractivos. La presencia global de Internet permite la segmentación mayor de los mercados.

Muchas de estas ventajas se encuentran también desde el punto de vista del consumidor.

Ventajas para el consumidor:

- Acceso mundial a todos los productores de bienes y servicios. Las restricciones de acceso exclusivo a productores locales o a aquellos productos ofrecidos por los distribuidores ubicados en un mercado geográfico específico se pueden superar mediante la red. Este acceso mundial es especialmente efectivo para servicios y productos que se pueden prestar o distribuir electrónicamente. Para otros tipos de productos físicos, el envío directo a través de servicios de mensajería o correo permite la distribución directa, aunque el coste de envío se encarezca para una distribución individual.
- Información global de precios del producto, calidades y prestaciones. Dos de las razones del funcionamiento imperfecto de los mercados son la escasez y asimetría en la información. La red ofrece una información transparente en cuanto a precios, calidades de las ofertas existentes, por lo que los precios tenderán a ajustarse a la oferta y la demanda.

- Posibilidad de interactuar directamente con el productor. Mucha información referente a las necesidades de los clientes finales, sus quejas, comentarios, etc., se pierde cuando existen varias etapas de intermediación. La proximidad del cliente permite al productor responder con mayor eficacia y velocidad a las necesidades del cliente.
- Posibilidad de personalizar el producto o servicio. La distribución directa y el contacto cliente final-productor facilita la personalización en aquellos casos en que esta sea posible.
- Posibilidad de compartir información (foros, webs especializadas, etc.) y asociación con otros consumidores. La aparición de foros y asociaciones de consumidores permite intercambiar información de productos y empresas, con lo que se gana transparencia en cuanto a la calidad de los productos ofrecidos en el mercado. Además, sirve como elemento disuasorio contra prácticas poco éticas de las empresas en cuanto a la baja calidad de sus productos, que serían rápidamente detectados por los consumidores y penalizados en los foros, y como un elemento de motivación para empresas que buscan la excelencia al ser recomendados en las listas de las asociaciones de consumidores.
- Comodidad y ahorro de tiempo al poder realizar las consultas y las transacciones desde casa, lugar de trabajo, etc. La facilidad de la compra a través de Internet, con el ahorro de desplazamiento y tiempo es un elemento muy a tener en cuenta para ciertos productos de compra frecuente.
- Transacciones impersonales. En algunas ocasiones la compra de productos de manera impersonal es una ventaja para el consumidor que desea mantener su anonimato.

Pese a todas estas ventajas, el comercio electrónico B2C tiene limitaciones que han retrasado su expansión y que ponen límite a su crecimiento, y que pasamos a comentar.

### 5.3.2. Factores restrictivos en el uso del B2C

Existen varias razones que explican la lentitud en el desarrollo del B2C. Entre ellas cabe destacar las siguientes:

- Falta de seguridad en la protección de la privacidad. La compra realizada a través de Internet puede quedar registrada, con los clientes plenamente identificados, y esta información puede ser usada ilícitamente.
- Desconfianza en la seguridad en los métodos de pago. El pago a través del comercio electrónico implica poner en la red información que puede ser usada de manera delictiva. Aunque con las debidas precauciones (asegurar la tarjeta, tarjetas específicas para compra en Internet, sistemas de pago robustos, etc.) los

riesgos se reducen al mínimo, existe un gran porcentaje de la población que es todavía reacia al uso de este tipo de pago.

- Falta o incoherencia en la regulación del comercio electrónico. Cada país tiene su propia legislación referente al uso del comercio electrónico, además de vacíos legales que pueden ser aprovechados por empresas fraudulentas.
- Diferentes niveles de infraestructura entre países. No todos los países tiene el mismo desarrollo de infraestructuras de telecomunicación y el acceso a la red todavía es un impedimento para parte de la población.
- Dificultad de uso. Aun en el mundo desarrollado, existe un porcentaje muy relevante de la población que todavía no sabe utilizar Internet.

Estas dificultades, que todavía pueden ser relevantes para ciertos segmentos de población, están siendo superadas, o al menos mitigadas, como así lo demuestran los estudios del uso y percepción que tienen los ciudadanos de Internet. Sin embargo, existen otro tipo de dificultades que operan según el sector y que hacen que la venta a través de Internet nunca pueda pasar de una cuota marginal respecto a las ventas totales.

- Inseguridad. La percepción de inseguridad en la compra a través de Internet tiene diferentes dimensiones. Algunas cuestiones técnicas expuestas en los puntos anteriores pueden mejorarse con técnicas de pago estandarizadas y aseguradas. Sin embargo, existe una segunda dimensión que concierne especialmente a la compra de bienes físicos a través de catálogo. La imposibilidad de no poder comprobar el producto hasta una vez que se ha pagado y recibido, agravado en el caso de publicidad engañosa, es una causa de inseguridad en la compra. Otro problema de seguridad, lo representa la disparidad de normativas sobre productos, homologaciones, estándares de calidad y de seguridad cuando la compra se realiza a una empresa foránea. Por último, las empresas fraudulentas ubicadas en países con pocos medios para combatir la delincuencia o con leyes más permisivas, pueden ser difíciles de dismantelar. Ante esta desconfianza del consumidor, la importancia de poseer una marca reconocida y ser líder en el sector es todavía más importante en el comercio electrónico.
- Dificultad para encontrar el producto deseado. El exceso de información en la red puede dificultar la búsqueda del producto o servicio deseado. A esto hay que añadir que mucha información no está contrastada y puede ser no fiable. Esta situación favorece la aparición de empresas intermediarias con webs especializadas donde se ofrecen los productores ya contrastados. La aparición de Internet ha producido un ciclo de desintermediación-reintermediación. La aparición de este nuevo canal de distribución hace que parte de los canales de distribución tradicionales no sean necesarios (desintermediación). A su vez, la falta de seguridad, desconfianza y exceso de información en la red hace que aparezcan intermediarios que utilizan la propia red para la distribución (reintermediación).

- Poco ajuste del producto a ser vendido a través de Internet. El comercio electrónico no afecta por igual a todos los sectores. El tipo de producto que se vende es determinante en el éxito del comercio electrónico. Hay muchos productos que se pueden entregar electrónicamente, como los productos audiovisuales, programas, documentos, e incluso libros. También existen servicios que pueden ser prestados electrónicamente y para los cuales toda la transacción se puede realizar por Internet, como venta de billetes de avión y reservas de espectáculos, hoteles, etc. Sin embargo, hay productos donde el transporte es una parte muy elevada de los costes totales, y una red con puntos de distribución y una logística de grandes volúmenes puede reducir considerablemente el precio final. Otros productos, como la ropa, necesitan una experiencia directa del cliente antes de la compra. Otros productos, de coste elevado, como vehículos, justifican la garantía de la compra a un proveedor local y la entrega directa.

Todas estas ventajas y desventajas hacen que el éxito en el uso de Internet como una herramienta de *marketing* sea complejo y no siempre se obtengan los resultados esperados. El directivo debe conocer, primeramente, las posibilidades reales de ventas a través de este canal. Después debe tener un conocimiento de los intermediarios existentes en la red y las formas de promoción para que su página web sea localizable. También debe conocer su situación en los foros de consumidores e intentar mejorar su posición. Esto hace que, aunque el uso de Internet como canal de distribución suponga un coste muy reducido frente a los posibles beneficios, el éxito sea complejo. Un canal de distribución mundial y casi libre de costes acarrea una mayor competencia entre empresas y, por tanto, una mejora del poder negociador del consumidor.

## 5.4. El comercio electrónico intraorganizacional

El comercio intraorganizacional es la extensión del sistema de información de la empresa a aquellas sedes, oficinas, e incluso personas con dispositivos móviles, que están alejadas físicamente, y por tanto, necesitan una conexión telemática. El comercio intra-organizacional es la explotación de las ventajas de la comunicación entre ordenadores y dispositivos móviles dentro de la empresa. Especialmente relevante para organizaciones dispersas geográficamente, abarca todos los aspectos organizativos, desde la coordinación de actividades y registro de transacciones, hasta la comunicación entre grupos de trabajo distantes mediante herramientas *groupware*.

La información es uno de los recursos más importantes para cualquier empresa y debe ser gestionada con un sistema de información. Pero las ventajas de un buen SI pueden verse seriamente reducidas cuando la empresa está dispersa geográficamente en varias sedes o realiza actividades fuera de sus oficinas centrales, incluidos transportes, ventas, prestación de servicios con desplazamientos, etc. En tal caso, parte de las actividades de la empresa quedarían relegadas a procesos ineficientes en la gestión de la información. Si no existiese una conexión al SI de todas

las actividades que realiza una organización, muchas de las transacciones realizadas deberían ser tratadas manualmente y parte de la información generada durante estas actividades no se podría guardar de manera sistemática. La coordinación de las actividades distantes con el resto de actividades se haría más complicada y la información disponible no sería la misma en todas las partes de la empresa, no estaría actualizada y habrían duplicidades e inconsistencias en la información.

El esfuerzo de las empresas por extender sus sistemas de información y las ventajas competitivas así ganadas a todas las oficinas y empleados de la organización da lugar al comercio electrónico intraorganizacional. Este puede considerarse la primera tipología de comercio electrónico en desarrollarse (valga como ejemplo el caso ya mencionado del SABRE). Pero como en el resto de tipologías, la llegada de Internet, la estandarización de tecnologías, el abaratamiento de costes de equipos, etc., han permitido que su coste sea accesible a todo tipo de empresa, no importa su tamaño. La gestión de las transacciones de manera electrónica lejos de la oficina central, por pocas que estas transacciones sean, ya justifica la utilización del comercio electrónico desde un punto de vista de costes, dada la poca inversión que este tipo de sistemas supone. La conexión prácticamente universal que ofrece Internet, incluidas personas con dispositivos móviles, a un coste reducido, ha hecho que las posibilidades de conectividad dentro de una organización sean prácticamente ilimitadas.

Por ejemplo, en el caso de fuerza de ventas trabajando fuera de la empresa, la conexión remota al sistema de información permite la consulta del *stock*, precios actualizados, estado de los pedidos, información detallada de las características de los productos, etc.

Hablar de las ventajas ofrecidas por el comercio electrónico intraorganizacional es hablar de las ventajas de los sistemas de información llevados a su límite extremo de conectividad, con gestión incluso en tiempo real de situación y movimiento, de mercaderías y productos individuales en su proceso de distribución.

Pero no hay que descuidar tampoco las ventajas ofrecidas por el comercio electrónico en aquellos aspectos más humanos y menos relacionados con las transacciones y coordinación de actividades. La posibilidad de una comunicación fluida entre miembros de la una misma organización a través de correo electrónico, herramientas *groupware*, noticias, foros, buzón de sugerencias, boletines de la empresa, etc., puede jugar un papel esencial en la motivación, en el desarrollo de la cultura empresarial, en la concienciación de los objetivos y política de empresa por parte de los trabajadores, en el aumento de innovaciones y sugerencias de mejora, en la detección de problemas y tensiones, etc.

Otra ventaja de la revolución de las comunicaciones y las tecnologías de la información en el campo intraorganizacional es que ahora existen más opciones disponibles para diseñar el trabajo, porque la tecnología puede ser utilizada para aumentar las habilidades del personal, y la información puede ser transferida a los lugares donde se lleva a cabo el trabajo. Los trabajadores ya no necesitan estar

ubicados de acuerdo a unas coordenadas de tiempo y espacio para coordinarse. La tecnología permite hacer las cosas de forma diferente, ofreciendo a los directivos unas posibilidades organizativas que serían impensables sin su utilización.

## 5.5. Conclusiones

Las tecnologías de la información se han hecho omnipresentes en el mundo empresarial, convirtiéndose en algo inexcusable o algo que se da por supuesto, como disponer de electricidad. La estandarización de los programas, el bajo coste de los equipos y la facilidad en la conectividad hacen de las TI algo próximo a una *commodity* o artículo al alcance de todo el mundo. Pero esta visión simplista de las TI puede hacer que se pierdan muchas oportunidades. Las TI por sí solas rara vez son efectivas si no van simultáneamente acompañadas de una innovación en los componentes humano y organizativo. Empleo de este tipo de tecnologías *per se* no provoca ninguna ventaja competitiva, puesto que su uso básico está al alcance de todos los competidores, sino que deben acompañarse de determinados elementos, generalmente de carácter intangible, que facilitan el funcionamiento de la organización a través de una mejor distribución de la información. Así pues, el comentario concluyente de Hopper, vicepresidente de Sistemas de Información de American Airlines en los años noventa, sigue teniendo más vigencia que nunca: «Hoy en día es más peligroso que nunca ignorar el poder de la tecnología de la información, pero todavía es más peligroso creer que por ella misma, un sistema de información puede proporcionar una ventaja competitiva sostenible a una empresa».

Esta máxima se puede encontrar en las tres tipologías de comercio electrónico. Por ejemplo, dentro del B2B, la conexión de los sistemas de información de organizaciones separadas requiere que se produzcan de forma paralela cambios organizativos que permitan aprovechar de una mejor manera una mayor compartición de información entre ellas. En una red de empresas se pretende complementar las capacidades distintivas de estas mediante acuerdos de colaboración que implican unas relaciones más estrechas entre ellas. La estructura de red permite a una empresa especializarse y reducir costes en aquellas actividades de la cadena de valor que son básicas para su ventaja competitiva, dejando realizar a sus asociados las actividades propias de sus respectivas áreas de especialidad.

Igualmente, para el B2C, una visión clara del mercado y de la manera de conseguir una promoción eficiente a través de Internet por parte de los directivos, son factores más determinantes en el éxito del comercio electrónico que las inversiones realizadas en infraestructura técnica para realizarlo.

El conocer todas las ventajas e inconvenientes de la red, sus limitaciones y posibilidades, ya sea de manera general, dentro de un sector, o para una empresa en particular, y saber combinar este conocimiento con la visión de negocio de los directivos, son elementos clave para el éxito en el comercio electrónico.

# Referencias bibliográficas

- ANDREU, R., J. RICART y J. VALOR (1996): *Estrategia y sistemas de información*, McGraw-Hill, Madrid.
- APPLEGATE, L. M., J. L. CASH. y D. Q. MILLS (1988): «Information Technology and Tomorrow's manager», *Harvard Business Review*, November-December, pp. 128-136.
- ARJONILLA DOMÍNGUEZ, S. J. y J. A. MEDINA GARRIDO (2007): *La gestión de los sistemas de información en la empresa*, Pirámide, Madrid.
- BEYNON-DAVIES, P. (2002): *Information Systems. An introduction to Informatics in Organisations*, Palgrave Macmillan, Basingstoke, UK.
- CHADWICK, A. (1997): «Archaeology at the edge of chaos: further towards reflexive excavation methodologies» (<http://www.shef.ac.uk/assem/3/3chad.htm>).
- (2007): «Examining non-linear relationship between human resource practices and manufacturing performance», *Industrial and Labour Relations Review*, Vol. 60, nº 4.
- GARCÍA BRAVO, D. (2000): *Sistemas de información en la empresa. Conceptos y aplicaciones*, Pirámide, Madrid.
- GIL, I. (1997): *Sistemas y Tecnologías de la Información para la Gestión*, McGraw-Hill, México.
- KAST, F. E. y J. E. ROSENZWEIG (1992): *Administración en las organizaciones. Enfoque de sistemas y contingencias*, McGraw-Hill, México.
- LAUDON K. C. y J. P. LAUDON (2008): *Sistemas de Información Gerencial*, Prentice Hall/Pearson, México.
- LONG, L. (1995): *Introducción a las Computadoras y al Procesamiento de la Información*, Prentice Hall, México.
- MENGUZZATO, M. y J. J. RENAU (1991): *La Dirección Estratégica de la empresa. Un enfoque innovador del Management*, Ariel, Barcelona.
- MCLEOD, R. (2000): *Sistemas de Información Gerencial*, Prentice Hall Inc., México.
- RAINER, R. K. y E. TURBAN (2009): *Introduction to Information Systems*, John Wiley & Sons, Asia.
- ROCKART, J. F. y M. E. TRACY (1982): «The CEU goes On-line», *Harvard Business Review*, enero-febrero, pp. 82-88.
- ZARNEKOW, R.; BRENNER, W. y U. PILGRAM (2006): *Integrated Information Management*, Springer, Berlín.