

LOS SISTEMAS Y Tecnologías de la Información en la Empresa

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, los Sistemas de Información juegan un papel cada vez más importante en las modernas organizaciones empresariales, hasta el punto de condicionar su éxito o fracaso en un entorno económico y social tan dinámico y turbulento como el que caracteriza al mundo actual.

Nuevos fenómenos como la globalización o el tránsito hacia una economía más basada en el conocimiento han inducido importantes cambios en las organizaciones empresariales. En este nuevo contexto, los Sistemas y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) se han convertido en un elemento esencial como motor del cambio y fuente de ventajas competitivas.

La información y las nuevas tecnologías que la soportan aparecen como un nuevo factor productivo que se suma a los factores tradicionales, trabajo y capital, diferenciándose de estos últimos por su carácter intangible, dando lugar a un nuevo escenario en el que la información y el conocimiento son básicos para las empresas. Los Sistemas y Tecnologías de la Información se convierten, por lo tanto, en una palanca fundamental para propiciar este cambio y este nuevo escenario al que nos referimos.

Dentro de una organización el Sistema de Información actúa como el "sistema nervioso", ya que éste es el que se encarga de hacer llegar a tiempo la información que necesitan los distintos elementos de la organización empresarial (departamentos, áreas funcionales, equipos de trabajo, delegaciones, etc.), permitiendo de esta forma una actuación conjunta y coordinada, ágil y orientada hacia los resultados.

Los Sistemas de Información han adquirido una dimensión estratégica en las empresas del nuevo milenio y han dejado de ser considerados una simple herramienta para automatizar procesos operativos para convertirse en una pieza clave a tener en cuenta a la hora de formular la estrategia empresarial, para llevar a cabo su implantación y para realizar el control de la gestión.

Los Sistemas de Información no sólo llegan a condicionar la estrategia de la moderna empresa, sino que, además, constituyen el elemento fundamental para poder llevar a cabo una gestión horizontal de la empresa, orientada a procesos y no a funciones, que permita poner el énfasis en la mejora continua de los resultados, con una clara orientación total hacia el cliente.

Éste es un aspecto que hoy en día se considera clave, no ya para alcanzar el éxito, sino para garantizar la supervivencia de la organización en un entorno tan competitivo y exigente como el actual.

De ahí que el estudio de los Sistemas de Información, en relativamente poco tiempo, se haya consolidado como una disciplina por sí misma, constituida por una serie de conceptos, herramientas y técnicas utilizadas para llevar a cabo su planificación, análisis, diseño e implantación.

Hay que tener en cuenta que tradicionalmente se ha puesto el énfasis en los aspectos puramente técnicos, enfocando el estudio hacia la descripción de los componentes tecnológicos del Sistema de Información (las TICs), en detrimento de los aspectos humanos y organizativos, y ello ha provocado una visión sesgada y limitada de toda la problemática asociada al estudio de los Sistemas de Información.

Nuestra experiencia en los campos profesional y académico nos lleva a creer que la planificación y el diseño de los Sistemas de Información en las empresas y organizaciones requieren una perspectiva multidisciplinar que tenga en cuenta los tres aspectos referidos, tal y como se pone de manifiesto en la figura.

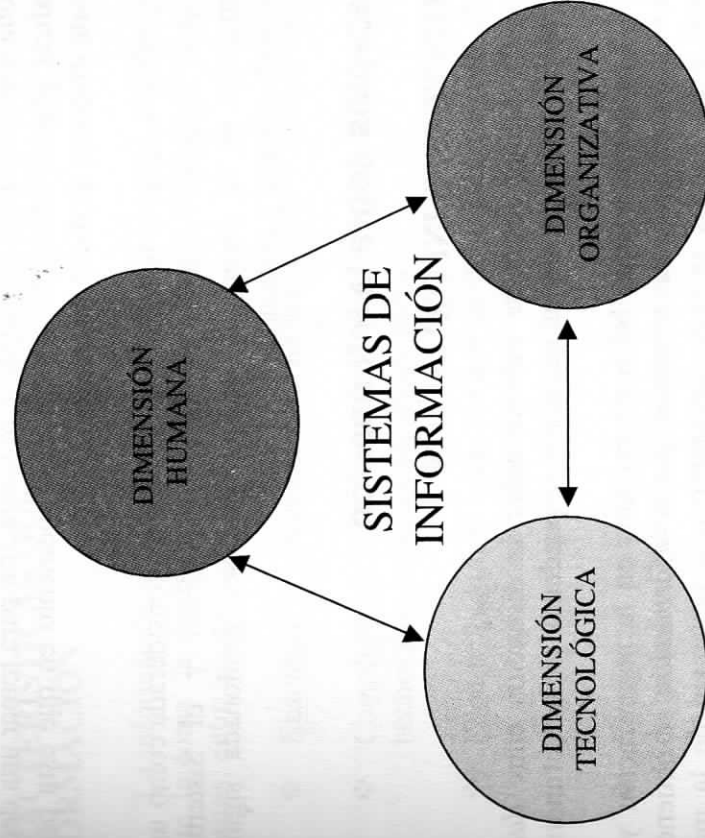


Figura 2

Este enfoque debería llevar a una reconsideración importante de muchos de los programas formativos relacionados con el mundo empresarial, que deberían contemplar la necesidad de integrar competencias relacionadas con las TICs y con la organización, tanto en

los puestos de carácter técnico, como en los puestos de gestión, es decir, dotar de mayores “competencias TICs” a los puestos de gestión y complementar la formación empresarial al personal de los departamentos de Sistemas y Tecnologías.

CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

Si tuviéramos que resumir con una sola frase el principal cometido de un Sistema de Información dentro de una organización, podríamos afirmar que éste se encarga de entregar la información oportuna y precisa, con la presentación y el formato adecuados, a la persona que la necesita dentro de la organización para tomar una decisión o realizar alguna operación y justo en el momento en que esta persona necesita disponer de dicha información.

Hoy en día, la información debería ser considerada como uno de los más valiosos recursos de una organización y el Sistema de Información es el encargado de que ésta sea gestionada siguiendo criterios de eficacia y eficiencia.

Conceptos sobre la Información

DATOS VERSUS INFORMACIÓN

En primer lugar, se debería hacer la distinción entre **datos** e **información**, términos que en ocasiones se pueden llegar a confundir.

Los **datos** reflejan hechos recogidos en la organización y que están todavía sin procesar, mientras que la **información** se obtiene una vez que estos hechos se procesan, agregan y presentan de la manera adecuada para que puedan ser útiles a alguien dentro de la organización, por lo que de este modo estos datos organizados y procesados presentan un mayor valor que en su estado original.

Los datos quedan perfectamente identificados por elementos simbólicos (letras y números), que reflejan valores o resultados de mediciones.

Sin embargo, la información son “datos dotados de relevancia y propósito”, como señala Peter Drucker, que permiten reducir la incertidumbre de quien los recibe.

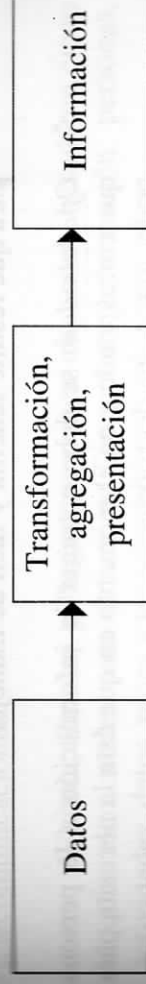


Figura 3. El proceso de transformación de los datos en información

CARACTERÍSTICAS QUE DEBE CUMPLIR LA INFORMACIÓN

La información será útil para la organización en la medida en que facilite la toma de decisiones y, para ello, ha de cumplir una serie de requisitos, entre los que cabe citar:

- ❖ Exactitud: la información ha de ser precisa y libre de errores.
- ❖ Compleitud: la información debe contener todos aquellos hechos que pudieran ser importantes.
- ❖ Economicidad: el coste en que se debe incurrir para obtener la información debería ser menor que el beneficio proporcionado por ésta a la organización.
- ❖ Confianza: para dar crédito a la información obtenida, se ha de garantizar tanto la calidad de los datos utilizados, como la de las fuentes de información.
- ❖ Relevancia: la información ha de ser útil para la toma de decisiones. En este sentido, conviene evitar todos aquellos hechos que sean superfluos o que no aporten ningún valor.

- ❖ *Nivel de detalle:* la información debería presentar el nivel de detalle indicado a la decisión que se destina. Se debe proporcionar con la presentación y el formato adecuados, para que resulte sencilla y fácil de manejar.
- ❖ *Oportunidad:* se debe entregar la información a la persona que corresponde y en el momento en que ésta la necesita para poder tomar una decisión.
- ❖ *Verificabilidad:* la información ha de poder ser contrastada y comprobada en todo momento.

Por otra parte, no debemos olvidar que el exceso de información también puede ser causa de problemas, suponiendo un obstáculo en vez de una ayuda para la toma de decisiones.

Asimismo, cada función y nivel organizativo en la empresa tiene diferentes necesidades de información, afectando a los formatos, origen, periodicidades, nivel de agregación y otras características. A medida que se asciende en el escalafón organizativo de la empresa, observaremos cómo la información requerida aumenta en nivel de agregación (menor nivel de detalle), incorpora información del entorno y hace un mayor énfasis en el medio y largo plazo, a diferencia de la información puramente operativa, que normalmente se refiere a los hechos ocurridos dentro de la propia empresa y en un corto plazo.

En definitiva, la información y el conocimiento que acumulan las organizaciones debiera ser considerado como un recurso más, al mismo nivel que el capital, los bienes e instalaciones o el personal. En consecuencia, es necesario gestionarlo y explotarlo adecuadamente, para que pueda contribuir a la consecución de las metas y objetivos fijados por la organización.

ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

A la hora de identificar los principales componentes integrantes de un Sistema de Información, los distintos autores expertos en la materia coinciden en sus planteamientos.

Ralph Stair afirma que un Sistema de Información es un sistema compuesto por personas, procedimientos, equipamiento informático (distinguiendo entre *hardware* y *software*), bases de datos y elementos de telecomunicaciones.

Whitten, Bentley y Barlow proponen un modelo basado en cinco bloques elementales para definir un Sistema de Información: personas, actividades, datos, redes y tecnología.

El bloque elemental "personas" engloba a los propietarios del sistema (entendiendo como tales a aquellas personas que patrocinan y promueven el desarrollo de los Sistemas de Información), los usuarios (directivos ejecutivos, directivos medios, jefes de equipo, personal administrativo...), los diseñadores y los constructores.

Los "datos" constituyen la "materia prima" empleada para crear información útil.

Dentro del bloque "actividades", se incluyen las actividades (procesos) que se llevan a cabo en la empresa y las actividades de proceso de datos y generación de información que sirven de soporte a las primeras.

En el bloque "redes" se analiza la descentralización de la empresa y la distribución de los restantes bloques elementales en los lugares más útiles (centros de producción, oficinas, delegaciones...), así como la comunicación y coordinación entre dichos lugares.

Por último, el bloque "tecnología" hace referencia tanto al *hardware* como al *software* que sirven de apoyo a los restantes bloques integrantes del Sistema de Información.

La siguiente figura presenta la interrelación existente entre los componentes de un sistema de información. Se pone de manifiesto la existencia de una interrelación entre los elementos propios de la organización y los sistemas de información.

En las organizaciones actuales existe una interdependencia entre aspectos como los procesos de la organización, su estrategia, estructura organizativa y los sistemas existentes.

Cambios en estos componentes dan lugar a cambios en el *software*, en el *hardware* o en las comunicaciones. Asimismo, los sistemas existentes pueden actuar como limitación para el cambio en las organizaciones.

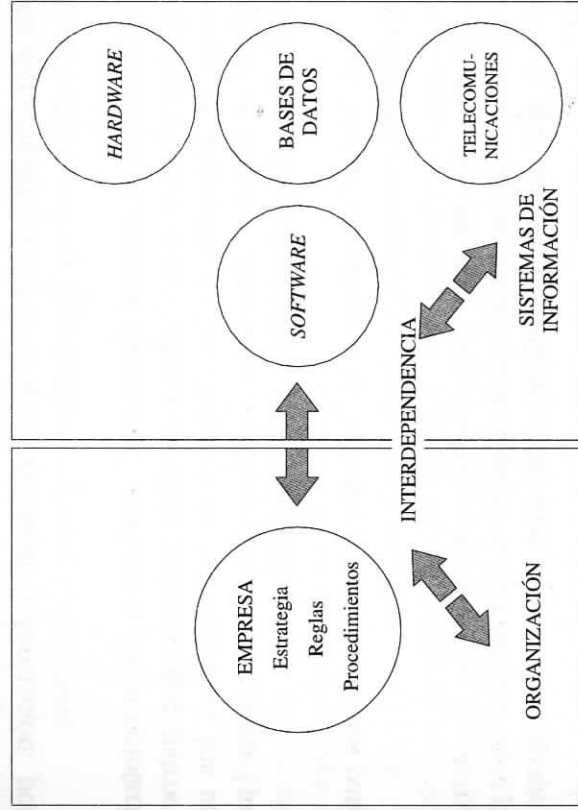


Figura 4. Fuente: Laudon & Laudon, 1998.

PROCESOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Un Sistema de Información se puede definir como un conjunto de elementos interrelacionados (entre los que podemos considerar los distintos medios técnicos, las personas y los procedimientos) cuyo cometido es capturar datos, almacenarlos y transformarlos de manera adecuada y distribuir la información obtenida mediante todo este proceso.

Su propósito es apoyar y mejorar las operaciones cotidianas de la empresa, así como satisfacer las necesidades de información para la resolución de problemas y la toma de decisiones por parte de los directivos de la empresa.

Por lo tanto, se trata de un sistema que tiene unos *inputs* (datos) y unos *outputs* (información), unos procesos de transformación de los *inputs* en *outputs* y unos mecanismos de retroalimentación, como se puede apreciar en la siguiente figura:

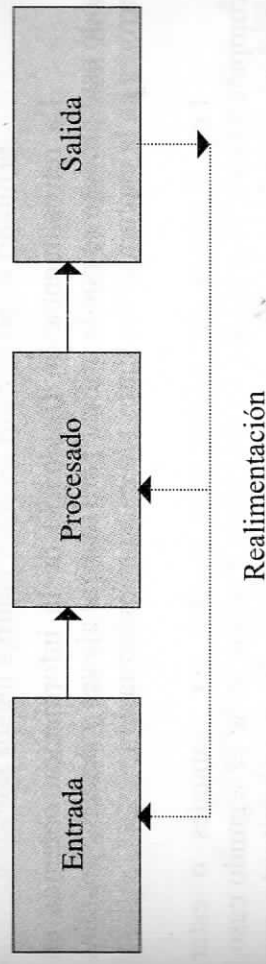


Figura 5. Los procesos del Sistema de Información

La información facilita la integración y coordinación de las actividades que constituyen los distintos procesos de la organización, eliminando las barreras espaciales y temporales. De esta forma, el Sistema de Información se convierte en el "sistema nervioso" de la organización, ocupándose de capturar los hechos en cuanto se producen, ya sean éstos internos o externos, procesar los datos obtenidos y comunicarlos a los distintos elementos de la organización para que puedan reaccionar a tiempo ante ellos.

La captura de datos puede ser manual o automatizada y, en general, es conveniente realizar la captura de cada dato en el momento en que se produce el hecho al que está asociado.

En la etapa de procesado se transforman los datos a la entrada del sistema en información útil, mediante una serie de operaciones de cálculo, agregación, comparación, filtrado, presentación, etc. Estas operaciones generalmente son realizadas con la ayuda de sistemas informáticos.

La información útil se plasma en una serie de documentos, informes y gráficos, para ser distribuida a las personas adecuadas dentro de la organización. Esta información, así como los datos de partida, se almacenan generalmente en un soporte informático para poder ser reutilizados en cualquier momento.

Es importante volver a incidir en que el verdadero valor de un Sistema de Información no está en la complejidad o en la calidad del propio sistema en sí mismo, sino en la utilización que la organización haga de él, lo que, por regla general, depende más de factores humanos que de factores tecnológicos.

La retroalimentación (*feedback*) de la información obtenida en todo este proceso se puede utilizar para realizar ajustes y detectar posibles errores en la captura de los datos y/o en su transformación.

Los Sistemas de Información pueden ser manuales o estar computerizados. Hoy en día, lo más normal es que se dé el segundo caso, es decir, que se recurra a un soporte informático (constituido por elementos como el *hardware*, el *software*, las bases de datos y los sistemas de telecomunicación) para capturar los datos, procesarlos y presentar la información obtenida.

Sin embargo, el hecho de automatizar un Sistema de Información “manual” no garantiza una mayor eficacia en su funcionamiento, ya que en buena medida éste dependerá de la calidad de los datos con los que trabaje y del uso que haga la organización de la información obtenida.

Además, si no se tiene en cuenta el impacto que puede tener la implantación de la tecnología desde un punto de vista humano y organizativo, lo más probable es que la automatización del sistema fracase debido al rechazo o a la mala utilización de la tecnología por parte de las personas. No conviene olvidar que la tecnología debe ser un medio y no un fin en sí mismo, actuando como herramienta de soporte del sistema.

Por lo tanto, el éxito de una empresa y su diferenciación con respecto al resto de sus competidores no viene dado por la tecnología de la que dispone, sino por el uso que se hace de ella en el seno de la organización.

Nuestro interés en este libro se centrará en los Sistemas de Información basados en las TICs.

CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Por lo general, las clasificaciones más extendidas de los Sistemas de Información suelen agrupar éstos en función de su finalidad.

De una forma muy global, puede considerarse que existen dos funciones básicas para los sistemas:

- **Soporte a las actividades operativas**, que da lugar a sistemas de información para actividades más estructuradas (aplicaciones de contabilidad, nómina, pedidos y, en general, lo que se denomina “gestión empresarial”) o también sistemas que permiten el manejo de información menos estructurada: aplicaciones ofimáticas, programas técnicos para funciones de ingeniería, etc.
- **Soporte a las decisiones y el control de gestión**, que puede proporcionarse desde las propias aplicaciones de gestión empresarial (mediante salidas de información existentes) o a través de aplicaciones específicas, como se presentará en este apartado.

Asimismo, también resulta habitual el clasificar los sistemas en función del tipo de función a la que se dirige: financiera, recursos humanos, *marketing*, etc. La figura siguiente presenta las ideas anteriores:

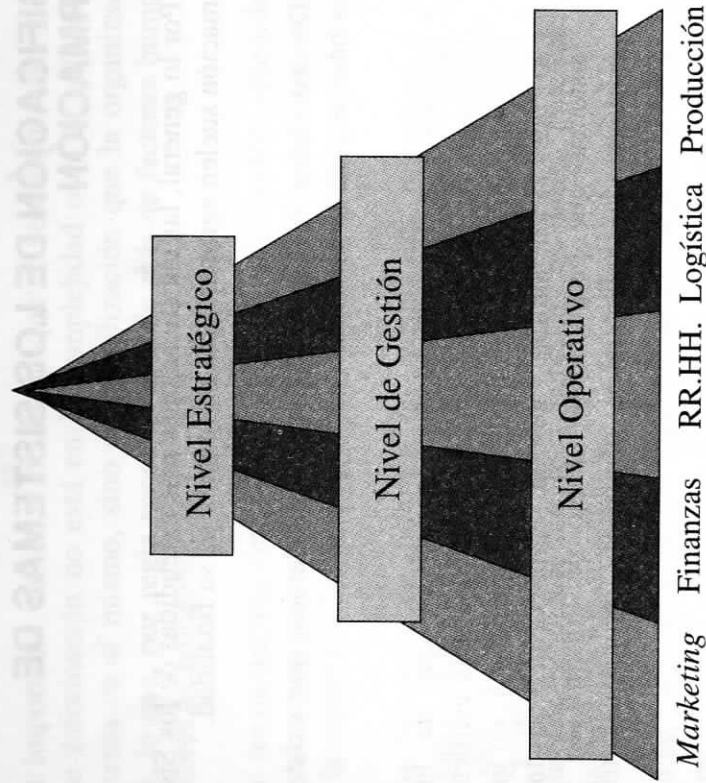


Figura 6

La clasificación que presentaremos nos permitirá introducir los términos más utilizados en la literatura de Sistemas de Información, si bien conviene indicar que en la actualidad resulta complejo establecer fronteras rígidas en los sistemas que ofrece el mercado.

Por ejemplo, un ERP (Sistema Integrado para la Gestión Empresarial) cubre la mayor parte de los aspectos presentados en los párrafos anteriores, ya que soporta las actividades operativas en las distintas funciones o áreas y, al mismo tiempo, es un sistema clave para la toma de decisiones, al menos en los puestos operativos y de dirección media.

A- Sistemas de soporte a las actividades operativas

Los primeros Sistemas Informáticos en las empresas surgen para mecanizar actividades operativas intensivas en el manejo de datos.

Concretamente, se centraron en áreas como administración (contabilidad y facturación) y gestión del personal (nóminas), extendiéndose posteriormente a otras actividades como la venta, la compra o la producción. A los primeros sistemas que permitían recoger los datos básicos en las operaciones empresariales se les denominó **Sistemas de Procesamiento de Transacciones** (*Transaction Processing Systems* -TPS-).

Los objetivos que persiguen estos sistemas se derivan de la reducción de la mano de obra en estos procesos administrativos: reducción de costes, evitar errores y acelerar los procesos.

Hoy, estos sistemas forman parte de lo que normalmente las empresas denominan como su “*software* de gestión empresarial” o su ERP.

B- Sistemas de información para la toma de decisiones

En los años cincuenta y sesenta, las empresas de mayor dimensión empezaron a sacar provecho de los datos recogidos por sus sistemas transaccionales, comenzando a definir sistemas capaces de proporcionar información para la gestión.

Desde entonces, la evolución experimentada ha sido importante, pasando de sistemas basados en “listados o salidas impresas” a sistemas que proporcionan un elevado nivel de interacción con los datos de la empresa.

C- SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN (MIS)

Los *Sistemas de Información para la Gestión* (*Management Information Systems* -MIS-) se pueden considerar como los primeros Sistemas de Información propiamente dichos, comenzándose a desarrollar en los años setenta. 60-5

Utilizan los datos almacenados en los sistemas informáticos de la empresa (capturados y almacenados por el Sistema de Procesamiento de Transacciones) para generar informes que permitan a los directivos

mejorar el control de gestión de las distintas áreas funcionales de la empresa. De este modo, se consigue agilizar el proceso de toma de decisiones, al proporcionar la información necesaria de forma rápida, precisa y fiable.

En los sistemas MIS los informes pueden ser generados de manera periódica, bajo demanda, o bien, en el momento en que se produzca una situación excepcional (posibilitando en este último caso el control por excepción) y en ellos se comparan, para cada área funcional o centro de responsabilidad, los objetivos previstos con los resultados obtenidos fruto de las distintas operaciones realizadas.

2) SISTEMAS DE SOPORTE A LA DIRECCIÓN (DSS Y EIS)

Los sistemas MIS, descritos en el apartado anterior, suelen ser bastante útiles para resolver problemas estructurados. Sin embargo, la dirección de la empresa requiere sistemas capaces de soportar decisiones de carácter menos estructurado.

Con frecuencia el directivo necesitará herramientas para diagnosticar el problema (análisis) y para elegir la mejor alternativa (simulación, planificación...). Este tipo de herramientas no estuvieron disponibles hasta los años ochenta, dando lugar a un conjunto de aplicaciones englobadas en términos como "aplicaciones de soporte a decisiones" (DSS), "software de apoyo a la dirección" (EIS, ESS), "Sistemas de *Datawarehousing* y *Datamining*" o, de forma más genérica, Sistemas de "Inteligencia de Negocio" (*Business Intelligence*). 805

Los **Sistemas de Soporte a la Decisión** (*Decision Support Systems* -DSS-), tal y como su propio nombre indica, son sistemas que soportan y asisten a los directivos de las empresas en todos los aspectos de un proceso de toma de decisiones: generación de alternativas, análisis de ellas, simulación de los resultados que se obtendrían con cada una de ellas, etc.

En este sentido, podemos afirmar que los sistemas DSS van un paso más allá que los tradicionales sistemas MIS, pues estos últimos simplemente se basan en la generación de listados e informes para asistir a los directivos en los procesos de toma de decisiones.

Los sistemas DSS se desarrollan a partir de los años ochenta para abordar problemas estructurados y semiestructurados y suelen incorporar herramientas de trabajo en grupo.

Los **Sistemas Expertos** se pueden englobar dentro de esta categoría y se caracterizan por su capacidad de resolver problemas específicos de una determinada área o disciplina, utilizando técnicas de Inteligencia Artificial. Para ello parten de una serie de conocimientos y de un conjunto de reglas de manipulación de ellos, siendo capaces de generar nuevos conocimientos aplicando dichas reglas para aportar una solución a un determinado problema, imitando la manera de proceder de un experto en la materia.

De hecho, un *Sistema Experto* pretende capturar y utilizar los conocimientos, experiencias y "saber hacer" acumulados por los expertos y especialistas en una materia, registrándolos en una *base de datos de conocimientos*. A su vez, las reglas que permiten establecer relaciones entre los distintos conocimientos se registran en una *base de datos de reglas*. El *motor de inferencia*, el tercer componente de un *Sistema Experto*, interactúa con las dos bases de datos mencionadas y es capaz de generar nuevos conocimientos y proponer soluciones a determinados problemas.

Los **Sistemas de Información para Ejecutivos** (*Executive Information Systems* -EIS-) surgen en los años noventa, combinando buena parte de las características de los dos anteriores para servir de ayuda a los directivos en el proceso de decisión y seguimiento de acciones.

Los sistemas EIS incorporan herramientas gráficas que facilitan el análisis de la información y, no sólo se basan en los datos internos, sino que también recurren a los datos de determinadas fuentes externas a la empresa. Además, una característica que los diferencia de los sistemas DSS es su capacidad de abordar problemas no estructurados.

Para el desarrollo de un sistema de información para la dirección, es fundamental contar con buenas herramientas de gestión de datos. Actualmente, estas herramientas se agrupan en lo que se denomina aplicaciones de *Datawarehousing* y *Datamining*, que se describirán en un capítulo posterior.