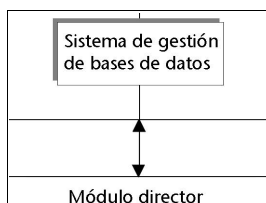


# Usos de los sistemas de información en la organización

Joan Antoni Pastor i Collado

P01/79002/00060





# Índice

<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Clasificación de los sistemas de información .....</b>	<b>9</b>
1.1. Sistemas de información transaccionales.....	10
1.2. Sistemas de información decisorios .....	12
1.2.1. Sistemas de información de ayuda a la toma de decisiones .....	14
1.2.2. Sistemas expertos de gestión .....	16
1.3. Sistemas de información comunicacionales .....	19
1.3.1. Sistemas de información de ayuda a la toma de decisiones en grupo.....	21
1.3.2. Sistemas de información de ayuda al trabajo en equipo .....	22
<b>2. Sistemas de información para la dirección.....</b>	<b>23</b>
2.1. Concepto .....	23
2.2. Funcionalidades.....	24
2.3. Factores impulsores .....	28
2.4. Comparación con los SIATD .....	29
2.5. Relación con las tareas de dirección.....	30
2.6. Impacto sobre la actividad directiva .....	31
2.7. Relación con la organización .....	32
2.8. Impacto en la organización .....	34
2.9. Proyectos de diseño y desarrollo .....	35
<b>3. Caso de sistemas de información: Editorial Defsa.</b>	
<b>Segundo fascículo: “Hasta dónde hemos llegado” .....</b>	<b>39</b>
3.1. Continuación.....	39
3.2. Los aplicativos operativos.....	40
3.3. La apertura y el legado.....	41
3.4. Guerra, consultores y paz .....	42
3.5. El avanzado editor, avanzado.....	44
3.6. La auditoría clarividente.....	45
<b>Resumen.....</b>	<b>47</b>
<b>Actividades.....</b>	<b>49</b>
<b>Ejercicios de autoevaluación .....</b>	<b>49</b>
<b>Solucionario.....</b>	<b>51</b>

<b>Glosario.....</b>	<b>53</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>55</b>

## Introducción

A lo largo de este módulo didáctico se realiza una caracterización detallada de los fundamentos, la historia, los conceptos, las categorías y los subtipos de los sistemas de información que se utilizan en la actualidad en las organizaciones, a partir de la presentación de la necesidad, la manera de encajar y la imbricación de las diferentes clases de sistemas de información con las también diferentes tareas llevadas a cabo en las organizaciones y con las variadas tecnologías de la información que se utilizan. En esta misma línea, se presta una especial atención a los sistemas de información para la dirección, a causa de sus múltiples implicaciones decisorias, comunicacionales y transaccionales, y por su carácter precursor de muchos de los conceptos, herramientas y tecnologías de mayor actualidad.

Ya conocéis el concepto de *sistema de información* y su aplicación al apoyo general del funcionamiento de las organizaciones. A partir de esta visión global del sistema de información en la organización, en este módulo vamos a tratar las diferentes categorías y subtipos de sistemas de información informáticos que han aparecido a lo largo de las últimas décadas, y que las organizaciones intentan aprovechar con el fin de mejorar su funcionamiento, gestión y dirección. El módulo se ha dividido en dos apartados, que presentamos a continuación: !

Consultad el concepto de *sistema de información* en el apartado 1 del módulo "Introducción a los sistemas de información en las organizaciones" de esta misma asignatura.


1) En el primer apartado aparecen las categorías en que, por regla general, se dividen los sistemas de información informáticos: **sistemas de información transaccionales** y **sistemas de información decisorios**. Al final del apartado, ampliamos estas categorías clásicas con la más reciente de **sistemas de información comunicacionales**. Para el caso de las tres categorías, detallamos los principales subtipos de sistemas de información que engloban y los relacionamos con las tecnologías de información de mayor relevancia.

2) El segundo apartado está dedicado a los **sistemas de información para la dirección**, una clase de sistemas de información que supera las fronteras de las categorías mencionadas antes, ya que tiene implicaciones de tipo comunicacional, transaccional y decisorio. Su importancia en tanto que sistemas de información precursores de muchos de los nuevos conceptos, herramientas y tecnologías de información actuales justifica que les dediquemos íntegramente un apartado:

- Empezamos con la presentación del concepto de *sistema de información para la dirección*, sus funcionalidades y propósitos organizativos típicos y los factores que impulsan esta clase de sistemas.
- Tras haberlos comparado con sus precursores, relacionamos los sistemas de información de ayuda a la toma de decisiones con las particularidades y los protagonistas del trabajo directivo.

- A continuación se comentan los temas más relevantes en relación con la introducción de estos sistemas en las organizaciones, en particular las fuentes de resistencia que surgen en algunas ocasiones junto con otros impactos organizativos.
- Para finalizar, indicamos los principales factores críticos y los aspectos metodológicos y de equipo humano que conviene tener en consideración en los proyectos de diseño, desarrollo e implementación de los sistemas de información para la dirección.

De entre todas las clases y los tipos de sistemas de información mencionados en el presente módulo, los sistemas de información para la dirección son los que demuestran con una mayor claridad la imbricación total que se da entre los sistemas de información y las herramientas de dirección estratégica y de gestión general de las organizaciones.

Este hecho establece una relación natural con el módulo “Dirección y gestión de los sistemas de información en las organizaciones”, en el que vamos a estudiar con detalle la dirección estratégica, la gestión en el área funcional de sistemas de información y las relaciones de estas tareas y de los sistemas y tecnologías de información con el resto de los aspectos que se asocian a la organización. Por lo tanto, en el módulo mencionado haremos referencia a muchos de los conceptos que se van a presentar a continuación, y en particular a los que aparecen en el segundo apartado. 

## Objetivos

Los materiales de este módulo didáctico incluyen las herramientas que necesita el estudiante para alcanzar los siguientes objetivos:

1. Conocer la evolución histórica de los sistemas de información informáticos en las organizaciones durante las últimas décadas.
2. Comprender el propósito, la arquitectura y los condicionamientos de las diferentes categorías y subtipos de sistemas de información informáticos y captar sus ventajas y limitaciones.
3. Entender las relaciones, históricas y por tipos de sistemas, que se establecen entre los sistemas de información y las tecnologías de la información.
4. Conocer de manera detallada el concepto de *sistema de información para la dirección*, a partir del conocimiento detallado de sus funciones, factores impulsores y relaciones con otros sistemas anteriores.
5. Saber relacionar los sistemas de información para la dirección con la tarea directiva de sus usuarios potenciales y con la organización general.
6. Evaluar los impactos típicos provocados por los sistemas de información para la dirección.
7. Conocer los factores organizativos, metodológicos y de equipo humano más críticos que hay que considerar en un proyecto de diseño, desarrollo e implementación de un sistema de información para la dirección.





## 1. Clasificación de los sistemas de información

A lo largo de este apartado presentamos una clasificación de los subsistemas de información que por lo general conforman el sistema de información global (SI) de una organización. Se trata de una clasificación que divide los SI en función de la principal finalidad a la cual están destinados.

Para empezar, surgen dos tipos de SI genéricos: los SI transaccionales y los SI decisorios\*. Los primeros han sido objeto de una mecanización informática mayoritaria durante las últimas décadas, pero en la actualidad el desarrollo de SI decisorios penetra con mucha fuerza en las estrategias de una gran cantidad de organizaciones.

En el pasado, esta clasificación de los SI en transaccionales y decisorios ha sido la que ha contado con una mayor aceptación y divulgación por parte de los autores e investigadores de los SI. Hoy día, sin embargo, resulta conveniente la ampliación de esta tipología con lo que podemos llamar *SI comunicacionales*. !

### Evolución histórica de los sistemas de información informáticos en las organizaciones

Antes de describir con detenimiento los diferentes tipos genéricos de SI informáticos que han aparecido a lo largo de las últimas décadas, presentamos de manera breve la evolución histórica de los SI informáticos en las organizaciones. Las descripciones posteriores seguirán el mismo orden de aparición cronológica de los diferentes tipos de SI informáticos. !

En un principio, los trabajadores administrativos fueron los que se vieron afectados de manera directa por los primeros sistemas de información transaccionales, o sistemas de información de proceso de transacciones, introducidos a partir de los años cincuenta y sesenta. En el transcurso de los años sesenta, la idea de *management information systems* (MIS) en calidad de sistemas neurálgicos de la organización ya conducía a soñar con un “cerebro” directivo automatizado de la empresa. La realidad se ocupó de demostrar el carácter utópico de esta concepción, limitándola a una cierta expansión del uso de los sistemas transaccionales hacia los ámbitos intermedios de la organización.

En los años sesenta nacieron la informática de usuario final y las primeras herramientas de automatización de oficinas. Este hecho se vio favorecido por el abaratamiento de los equipos y los terminales y por la introducción de los ordenadores personales. De forma paralela, estaban apareciendo diferentes tipos de sistemas de información decisorios. Los primeros fueron los sistemas de ayuda a la toma de decisiones (SIATD); se trataba de sistemas hechos a medida

#### Nomenclatura

Abreviaremos *sistema de información* con la sigla SI. De ahora en adelante, además, también utilizaremos esta sigla para hacer referencia de manera más específica a los subsistemas del sistema de información global de la organización.


\* Este sistema de información se conoce como SI “decisional”.

Recordad que en el glosario podéis encontrar las siglas que aparecen a lo largo de este módulo.


para dar apoyo a procesos decisorios semiestructurados y bien delimitados, que fueron seguidos por las popularísimas hojas de cálculo, como una versión estándar, barata y genérica de los SIATD para reforzar procesos decisorios más estructurados y no delimitados previamente.

Durante la década de los ochenta, la gran difusión de los ordenadores personales potenció mucho más la informática de usuario final. Aparecieron los sistemas expertos de gestión (SEG), que también han servido, aunque con un enfoque muy diferente, para mejorar la toma de decisiones en algunas organizaciones.

Sólo en algunos casos bastante aislados, y para tareas muy concretas, algunos de estos sistemas decisorios se utilizaron con éxito por parte de directivos de alto nivel. En realidad, hasta este momento los más beneficiados por estos sistemas habían sido los técnicos, los profesionales, el personal de apoyo y algunos comandantes intermedios.

Con el objetivo de cubrir esta carencia, a finales de los años ochenta irrumpieron con fuerza los SI para la dirección, más conocidos como *sistemas de información para ejecutivos* y con la sigla SIE\*. Estos sistemas han dado lugar a muchos desarrollos recientes de nuevas tecnologías de la información (TI) y a nuevos sistemas de información (SI), razón por la cual les vamos a dedicar un apartado de este módulo. 

\* En inglés, *Executive Information Systems*, EIS.

Consultad el apartado 2 de este módulo didáctico, dedicado a los sistemas de información para ejecutivos. 

Los años noventa son la década de los SI comunicacionales, que aprovechan los adelantos en TI, en particular la convergencia de las tecnologías informáticas y telemáticas en la red de alcance mundial Internet. Los SI de ayuda al trabajo en equipo (SIATE) y los SI de ayuda a la toma de decisiones en grupo (SIATD-G) serán casos concretos de este tipo de sistemas. También ha sido durante esta década cuando se han notado las consecuencias de los SIE.

### 1.1. Sistemas de información transaccionales

En la actividad cotidiana, toda organización interacciona con otras organizaciones de su entorno de actuación\*. Esta interacción consiste, básicamente, en el intercambio de transacciones de bienes y/o servicios\*\* que provocan transacciones de información.

\* Proveedores, clientes, usuarios, administraciones públicas, etc.

\*\* Como pueden ser las materias primas, los productos semielaborados y acabados, el dinero, etc.

Entre las transacciones de información, hay algunas que acompañan y representan de forma muy directa la ocurrencia de transacciones de bienes y/o servicios. Son las transacciones de información más operativas, que consisten en la emisión, intercambio y recepción de conjuntos de información que se hallan agrupados en documentos mercantiles característicos, como por ejemplo pedidos, facturas, albaranes, recibos, etc.

También existe otro tipo de transacciones de información de origen interno, que están más relacionadas con las tareas de coordinación y control de las actividades operativas, y que mantienen actualizada la información relevante para estas actividades, como pueden ser las ventas, *stocks*, cuentas financieras, etc.

Los **sistemas de información transaccionales** o **SI de proceso de transacción** son aquellos sistemas del SI global de la organización que se encargan de manera específica de procesar tanto las transacciones de información provocadas por las interacciones formales entre el entorno y la organización como las transacciones generadas en el seno de la organización.

En la profesión informática es frecuente el uso de términos como *aplicación informática* o *sistema aplicativo* para referirse a un SI con una funcionalidad específica\*. En muchos casos, se trata de SI informáticos con un carácter fuertemente transaccional, hecho que, por otra parte, no excluye la posibilidad de incluir funciones relativas a la toma de decisiones y/o comunicacionales.

\* Como por ejemplo la gestión comercial, el control de stocks, la contabilidad, la gestión de personal, etc.

De hecho, el primer paso esencial para fundamentar las decisiones que se toman en una organización consiste en disponer de buenos SI transaccionales, que estén integrados de manera razonable, y que faciliten la recolección, el almacenamiento, el procesamiento y la distribución de la información operativa de la organización. Aun así, el objetivo primordial de la información de los SI transaccionales se considera la consecución de niveles de eficiencia organizativa superiores a los que se pueden alcanzar por medio de sistemas no informáticos.

En la actualidad, muchas organizaciones sustituyen las carteras de aplicaciones informáticas anticuadas por nuevos SI más integrados y desarrollados con tecnologías de información de mayor actualidad. En muchos casos, las antiguas “aplicaciones propietarias” habían sido desarrolladas y realizadas “a medida” por los informáticos de la misma organización propietaria o, más recientemente, por informáticos de empresas de servicios por encargo, que carecían de una concepción integrada y global.

Además, tras algunos años de mantenimiento continuo, a menudo estas aplicaciones se han quedado anticuadas desde el punto de vista tecnológico y han llegado a estados de inestabilidad interna. Por último, otros problemas de detección o problemas aparecidos más recientemente, como la gestión de fechas ante la llegada del cambio de milenio o la necesidad de procesar los datos económicos en euros, están obligando a las organizaciones a renovar sus SI informáticos.

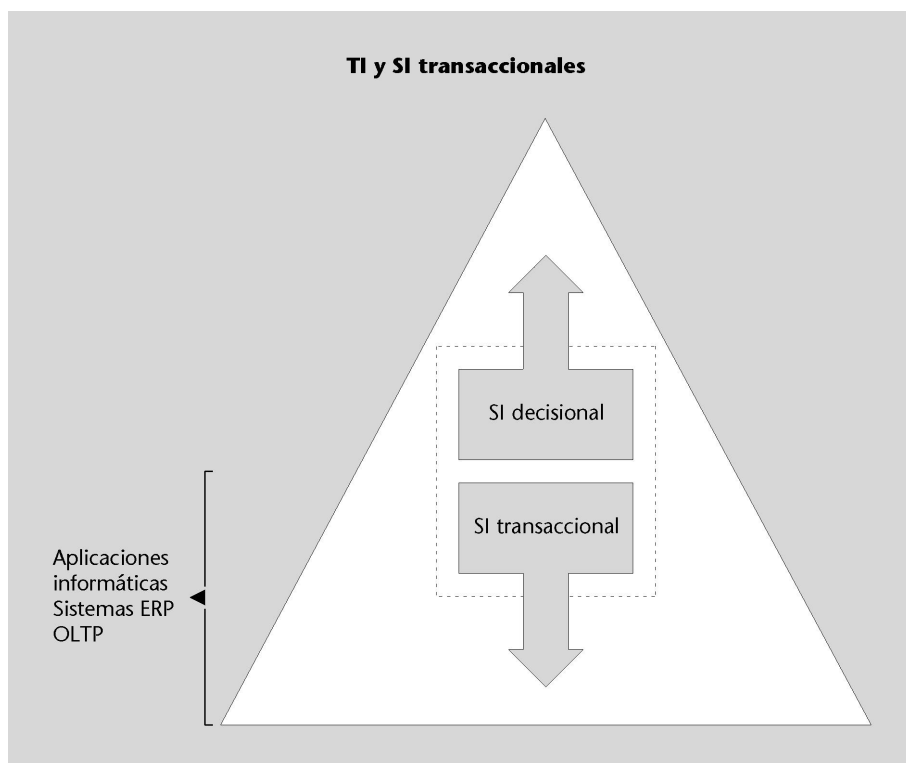
En el transcurso de esta renovación, cada vez hay más organizaciones que siguen la opción de adquirir e implantar los denominados *sistemas ERP\** o *SI para la planificación de los recursos empresariales*. A pesar de los avances tecnológicos que acompañan a estas soluciones, se trata de nuevas TI que permiten la implantación de SI globales que todavía son fundamentalmente transaccionales.

\* ERP es la sigla del término inglés *Enterprise Resource Planning systems*.

Consultad lo explicado sobre los sistemas ERP, junto con otras alternativas de renovación del SI en el módulo “Dirección y gestión de los sistemas de información en las organizaciones” de esta misma asignatura.

La figura que tenemos a continuación sitúa el SI global en el contexto de la organización y lo relaciona con su SI decisorio global, que vamos a ver en breve. Por simplicidad, la figura hace referencia implícita a organizaciones jerár-

quicas que no son ni las únicas ni las más modernas; de hecho, el concepto de *SI transaccionales* no pierde su validez en el caso de organizaciones con otras estructuras organizativas de mayor complejidad.



Observad en la figura algunas de las principales TI que acompañan a los SI transaccionales: herramientas clásicas de desarrollo de actividades informáticas, sistemas ERP y herramientas de desarrollo y ejecución de proceso transaccional interactivo (OLTP)\*.

\* OLTP es la sigla de *Online Transaction Processing*.

## 1.2. Sistemas de información decisorios

Mientras que hace sólo unas décadas el problema principal de los SI consistía en la falta de datos o en la dificultad de almacenamiento, procesamiento y distribución eficiente, en la actualidad, la sobrecarga de datos es la que, de hecho, incluso puede llegar a provocar desinformación en la organización.

Esta situación paradójica se debe a un hecho común que nos encontramos en muchas organizaciones modernas: el funcionamiento diario y la continuidad de sus SI transaccionales genera grandes volúmenes de datos, muy variados y detallados, sobre las actividades operativas actuales e históricas de la organización. En tales condiciones, con frecuencia estos datos no sirven de forma directa para las tareas de gestión y dirección de la organización, sino que más bien se trata de “materia prima informática” que hay que someter a tratamientos adicionales que la conviertan en un material aprovechable por parte de los gestores y los directivos.

### SI transaccionales poco ágiles

Las TI y las metodologías de desarrollo de SI actuales todavía no facilitan la construcción de SI transaccionales suficientemente ágiles en la gestión de información organizativa de tipo histórico.

El aprovechamiento de los datos operativos y externos que mantiene el SI transaccional se lleva a cabo por medio de la parte del SI global que podemos denominar *SI decisorio*.

El **sistema de información decisorio** es aquella parte del SI global de la organización que se dedica a dar apoyo a los diferentes tipos de procesos de toma de decisiones llevados a cabo por parte de los directivos, los gestores y otros profesionales de la organización.

Dejaremos constancia de que, en el pasado, la informatización de los SI decisorios ha recibido mucha menos atención que la de los SI transaccionales por parte de los informáticos. Esto está cambiando, hasta el punto de que algunas organizaciones están empezando a invertir mucho dinero y esfuerzos en nuevas TI y SI decisorios.

Existen varias razones que han motivado el atraso histórico en la informatización de los SI decisorios. De entrada, como es lógico, muchas organizaciones empezaron por informatizar aquel sector de su funcionamiento que necesitaban coordinar y controlar en primer lugar el sistema productivo y las actividades administrativas de oficina que se encuentran relacionadas de manera más directa con éste. Por otra parte, las características\* de estas tareas productivas y administrativas han hecho de ellas las candidatas idóneas a la automatización clásica con las primeras TI utilizadas en las organizaciones.

\* Características como por ejemplo la estructuración o el carácter repetitivo, tareas a menudo manuales más que intelectuales.

En contraste con las tareas operativas y administrativas, los procesos decisorios son tareas intelectuales humanas mucho más complejas, difíciles de definir e imposibles de automatizar, por lo menos en su totalidad. Este hecho ha complicado mucho la utilización de la ayuda informática, sobre todo cuando intentamos hacerlo con TI y metodologías de desarrollo de *software* concebidas en mayor medida para los SI transaccionales que para el apoyo a los procesos decisorios.

Hace más de veinte años que los investigadores promueven los SI decisorios como medio potencial para conseguir niveles superiores de eficacia y efectividad organizativa, sobre todo en los niveles de gestión intermedios y en los de alta dirección. Lo han hecho introduciendo conceptos, arquitecturas, prototipos, teorías y ejemplos completos de SI decisorios. Finalmente, durante la segunda mitad de los años noventa ya se empieza a ver la aceptación de todo esto gracias a la TI y tipos de SI decisorios.

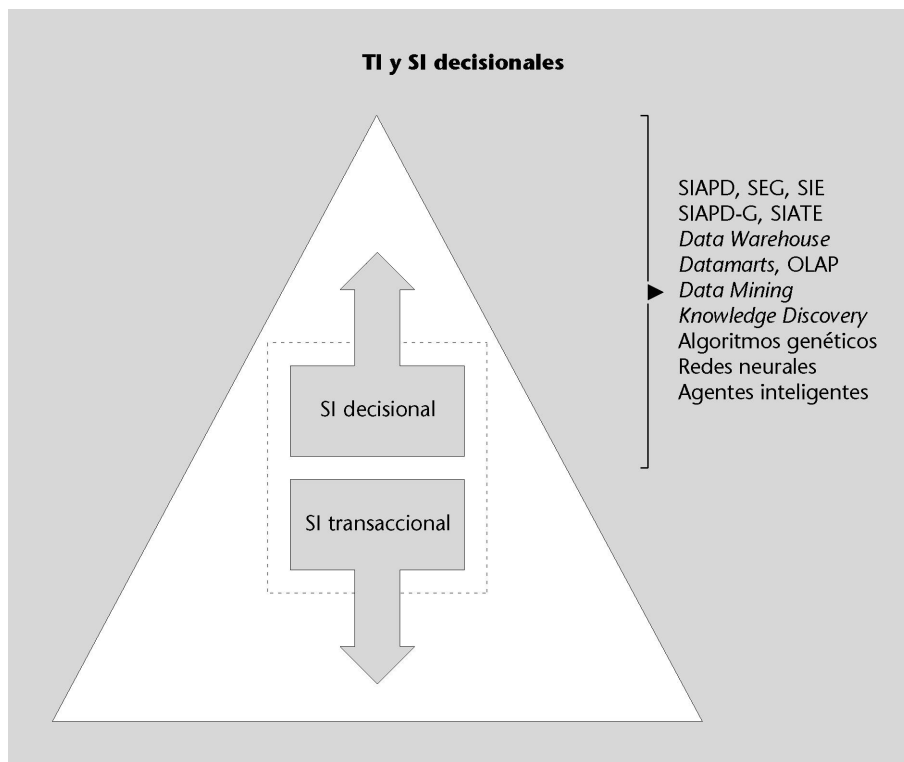
En la figura que vemos a continuación, además de los SIATD, de los SEG y de los SIATE, tenemos que situar, al lado del SI decisorio, conceptos, herramientas y tecnologías como los almacenes de datos (*Data Warehouse*) que se derivan de un uso decisorio, utilizados mediante programas especiales (*Datamarts*) de agregación, consulta y visualización de datos, y de técnicas de procesamiento analítico inte-

Ver con detalle los SIATD-G y los SIATE en los subapartados 1.3.1. y 1.3.2. respectivamente de este módulo didáctico.



ractivo (OLAP)\*. También inciden en los nuevos desarrollos del SI decisorio las aplicaciones de las técnicas transaccionales de prospección de datos (*Data Mining*) o el descubrimiento de un nuevo conocimiento (*Knowledge Discovery*) a partir de estos datos transaccionales, y también las aplicaciones de los algoritmos genéricos, las redes neurales y los agentes inteligentes.

\* OLAP es la sigla de *Online Analytical Processing*.



### 1.2.1. Sistemas de información de ayuda a la toma de decisiones

A finales de los años setenta apareció el primer tipo de SI, cuyo propósito era básicamente decisorio, que no es otro que el de los sistemas de información de ayuda a la toma de decisiones (SIATD)\*. Estos sistemas surgen a partir del esfuerzo de investigación y de desarrollo de los sistemas de gestión de bases de datos, con el fin de aprovechar mejor los datos almacenados en estos sistemas, y de los resultados de la investigación operativa y de la estadística. Acto seguido vamos a presentar una definición bastante general del concepto de SIATD.

\* También conocidos como *Decision Support Systems (DSS)*.

Un **sistema de información de ayuda a la toma de decisiones (SIATD)** es un SI informático que constituye un apoyo eficaz para los procesos de toma de decisiones de un tipo determinado, puesto que facilita el acceso y la preparación de datos relevantes, ofrece capacidad de cálculo y tratamiento mediante el uso de los modelos de varias familias\*, y facilita el aprovechamiento de todos estos componentes mediante el uso de herramientas gráficas de visualización de la información.

\* Como pueden ser los modelos *ad hoc* de investigación operativa, estadísticos, financieros y logísticos.

Un SIATD permite no sólo construir, validar y refinar modelos, sino también aplicarlos en datos extraídos a partir de la base de datos propia del sistema, de la base de datos corporativa de la organización o de otros suministradores externos de datos. También incluye las herramientas necesarias para representar estos datos o los resultados de las aplicaciones de los modelos, según diferentes formas gráficas, de carácter más sintético y esclarecedor.

El SIATD resulta de gran ayuda a la hora de decidir, pero eso sí, no decide por él mismo; es decir, no sustituye a la persona responsable de la decisión, aunque la puede asistir durante todo el proceso de toma de decisiones o sólo durante una parte importante de este proceso. Se trata de un tipo de SI concebido para ayudar en la resolución de problemas no estructurados o semiestructurados que requieren un alto grado de manipulación de datos y de cálculos a partir de éstos.

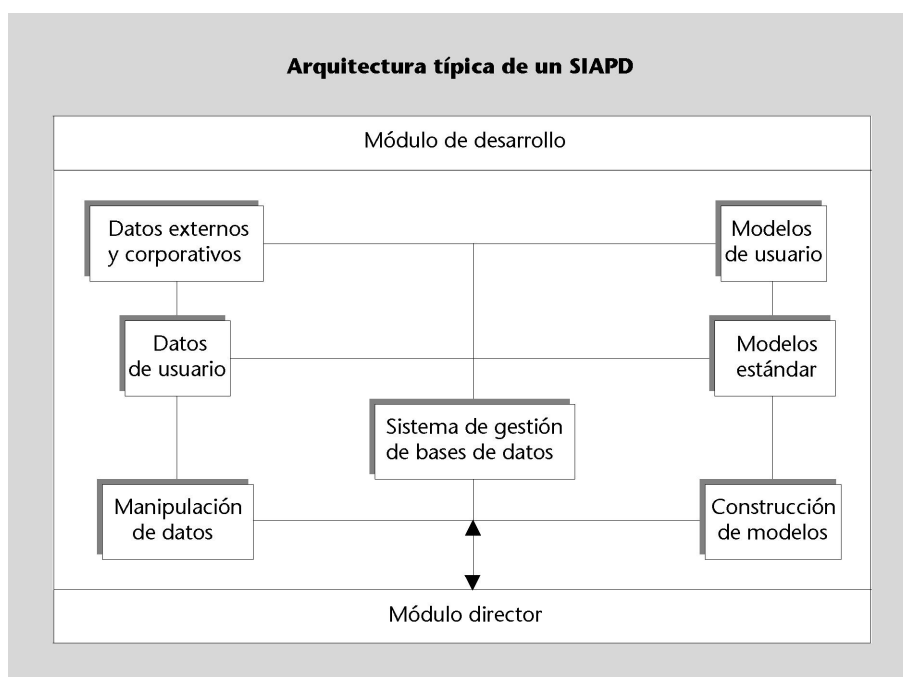
Un SIATD debe ser un sistema muy interactivo, y tiene que estar dirigido por el usuario que toma la decisión. Suele ser un sistema diseñado para ayudar a una persona concreta dentro de un área de decisión bastante limitada, por lo que se ha desarrollado o adaptado “a medida”, en especial en los aspectos de interacción entre el usuario y el sistema.

De hecho, ésta es la diferencia fundamental entre un SIATD clásico y una hoja de cálculo electrónico, que cuenta con una interfaz de uso común para todo usuario y para cualquier aplicación. La hoja de cálculo, también de gran utilidad para la toma de decisiones, por su carácter renuncia a algunas de las características más singulares de los SIATD como los modelos, excepto casos más simples modelizables mediante fórmulas algebraicas, así como a la interacción especializada en el área de decisión en cuestión. Así pues, la principal ventaja que ofrecen es su bajo coste.

#### La hoja electrónica de cálculo...

... es una herramienta genérica de bajo coste que muchos usuarios utilizan para fundamentar en parte algunas de sus decisiones: aquellas que no tienen demasiada complejidad de modelización.

La siguiente figura muestra la arquitectura más común de un SIATD:



Además de las herramientas que los informáticos utilizan para construirlo, y que encontraremos reunidas en el módulo de desarrollo, tenemos tres subsistemas principales: !

- 1) El **subsistema de datos** (a la izquierda de la parte central de la figura) dispone de herramientas y componentes para el acceso, la manipulación y el almacenamiento de datos de diferente origen.
- 2) El **subsistema de modelos** (a la derecha de la parte central de la figura) incluye herramientas y componentes para la construcción, el almacenamiento y la ejecución de modelos de varios tipos.
- 3) El **subsistema de diálogo**, también conocido como **módulo director**, es la parte del SIATD que se encarga de la interacción con el usuario que toma la decisión.

El módulo director del SIATD es la parte más innovadora que aporta este tipo de sistema. En realidad, hace ya muchos años que tenemos herramientas y componentes como los de los subsistemas de datos y modelos. El problema, sin embargo, radica en la heterogeneidad de sus plataformas, las filosofías y los lenguajes de utilización, que convierten en muy complicado y arduo el aprovechamiento eficiente y eficaz por parte de un usuario no informático.

El módulo director del SIATD homogeneiza y simplifica la interacción con todas las herramientas y componentes del SIATD, y renuncia, si es necesario, a una parte de la funcionalidad completa de estas herramientas y componentes a favor de la facilidad de uso. El objetivo es que quien tenga que tomar la decisión se pueda concentrar en la resolución de problemas, y evitar que se distraiga en aspectos técnicos de las herramientas y otros componentes que se encuentran tras el módulo director.

Como ya hemos comentado, en la actualidad los SIATD, a pesar de que no son un concepto nuevo, vuelven con mucha fuerza a los intereses organizativos como herramientas de decisión de aprovechamiento de grandes cantidades de datos productivos y externos, que son manipulados por aquellos que toman las decisiones. A pesar de esta tendencia, podemos afirmar que muchas organizaciones todavía no aprovechan lo suficiente este tipo de sistemas. A diferencia de los primeros momentos de los SIATD, cuando era muy caro implementarlos a causa de su carácter interactivo, gráfico y “hecho a medida”, y del estado (incipiente en aquel momento) de las TI interactivas y gráficas, hoy día hay muchos más retos que limitaciones en el aprovechamiento de este tipo de SI decisorio. !

### 1.2.2. Sistemas expertos de gestión

Los sistemas expertos de gestión (SEG)\* resultan de la aplicación del área genérica de sistemas expertos de la inteligencia artificial sobre las decisiones de

\* Los SEG se conocen en inglés como *Business Expert Systems* o *Management Expert Systems*.



gestión empresarial más frecuentes en las organizaciones. Este hecho contrastará con el tipo de problemas a los que por regla general se han dirigido los sistemas expertos, problemas de tipo más científico o técnico, como pueden ser el diagnóstico de enfermedades o la detección y la reparación de averías. Dejando de lado los tipos de problemas de decisión, no existe ninguna otra diferencia importante. Desde mediados de los años ochenta, se han desarrollado SEG para diferentes problemas de decisión.

Los SEG son un tipo de SI decisorios que se basan en los conocimientos extraídos a partir de una o de más fuentes expertas en un área específica de experiencia, fuentes que pueden ser humanas\* o no humanas\*\*. A continuación tenemos una definición general del concepto de SEG.

Un **sistema experto de gestión (SEG)** es un SI informático diseñado para ayudar a resolver problemas de decisión dentro de un dominio de aplicación muy limitado, simulando tareas humanas de razonamiento y deducción, recomendación de opciones y presentación de explicaciones, procurando igualar y potenciar la eficacia de los expertos humanos en el dominio de aplicación.

Para llevar a cabo sus tareas, el SEG dispone de mecanismos de almacenamiento, presentación y manipulación lógica de pequeñas piezas de conocimiento sobre su dominio de aplicación, mecanismos que le permiten simular la forma como los especialistas humanos razonan cuando se enfrentan a los problemas relacionados con su experiencia.

El principal objetivo de los SEG consiste en resolver los mismos problemas que los expertos humanos con un grado de eficacia comparable. Otros resultados que podemos llegar a obtener de su desarrollo y utilización son la representación formal, la retención y la potenciación de parte del conocimiento y la experiencia de los expertos humanos de la organización, que siempre es uno de sus recursos más valiosos y escasos.

El conocimiento reunido en un SEG pasa a ser aprovechable para más personas con una mayor facilidad. De hecho, personas no tan expertas en el dominio de aplicaciones pueden hacer uso de un SEG que se haya realizado en este dominio para dar apoyo a sus decisiones, al mismo tiempo que aprenden a adoptar la manera de proceder de los expertos. Así pues, podemos afirmar que el SEG sirve para formar a nuevos expertos de forma más rápida y económica. De este modo, los expertos se pueden dedicar a resolver aquellos problemas de decisión que se aprecian más comprometidos y complejos y a la formación de éstos, y dejar el resto de los problemas en manos de otras personas que, aun no siendo tan expertas, también cuentan con la ayuda del SEG.

En consecuencia, tenemos que entender los SEG como herramientas informáticas de apoyo y de potenciación del trabajo de los expertos humanos en las

#### Los sistemas expertos...

... conforman una de las áreas de la inteligencia artificial que ha tenido un mayor éxito en su aplicación práctica.

\* Por ejemplo, expertos, responsables de decisiones, técnicos, etc.

\*\* Como pueden ser libros, manuales, leyes, casos de resolución, etc.

#### La resolución de un problema concreto...

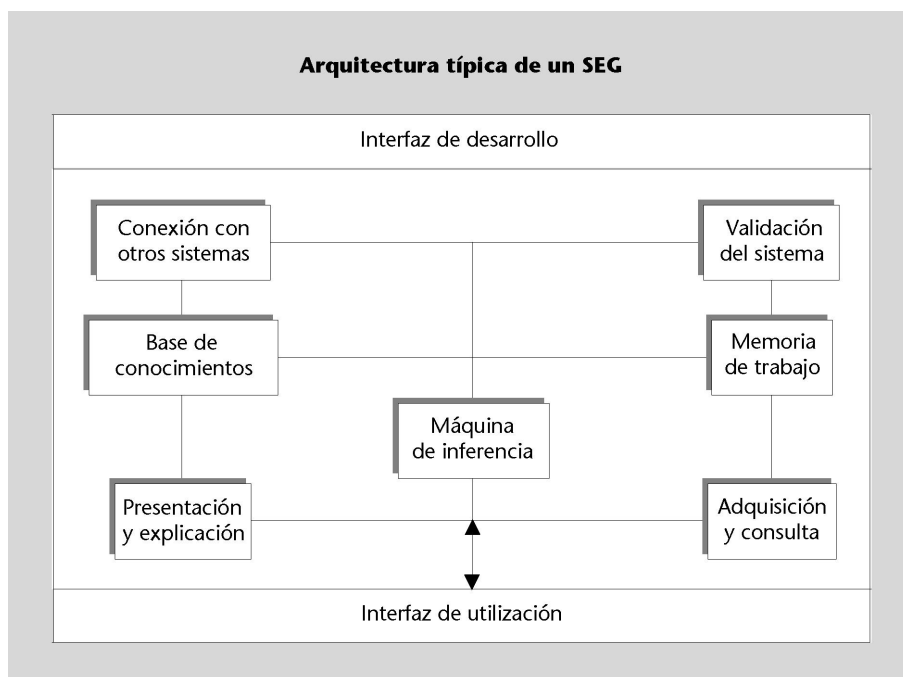
... con la ayuda de un SEG se realiza a partir de tareas como la formulación y la prueba de hipótesis de trabajo, la obtención de resultados intermedios o finales a partir de diferentes estrategias de razonamiento, la petición de información nueva relevante y la reacción ante información nueva significativa.

organizaciones que los implementan, y nunca como herramientas de sustitución de estos expertos, quienes siempre serán necesarios. La necesidad y la dependencia de los expertos humanos resultan obvias si tenemos en cuenta que sólo los humanos aprenden; por lo tanto, los expertos humanos serán necesarios a la hora de resolver todos los problemas de decisión y, en particular, los complejos. !

#### Los primeros SEG se vendieron...

... por error, como sustitutos de los expertos humanos más que como herramientas para su apoyo y potenciación, hecho que complicó su lanzamiento inicial como SI decisorio.

Desde el punto de vista arquitectónico, los principales componentes de un SEG son los que aparecen en la siguiente figura: !



El **módulo de desarrollo** o **interfaz de desarrollo** sirve para que los informáticos especializados puedan llenar, validar y actualizar el contenido de la base de conocimientos a partir de la observación y la interacción con los expertos. Los informáticos especializados intentan capturar y representar pequeños componentes de conocimiento sobre el dominio de aplicación a partir de las explicaciones que los expertos presentan acerca de sus diferentes formas de proceder cuando resuelven problemas del dominio; acto seguido, estas piezas de conocimiento se introducen en la base de conocimientos.

#### Ingenieros del conocimiento

En algunas ocasiones se denominan *ingenieros del conocimiento* a aquellos informáticos que están especializados en la captación y la representación del conocimiento de los sistemas expertos.

El conocimiento que se incorpora a los SEG se puede vislumbrar mediante varios sistemas y lenguajes de representación que permiten incluir factores de confianza asociados a sus elementos. Así, en no pocas situaciones de decisión se puede razonar a partir de un conocimiento aproximado de talante muy práctico.

El lenguaje de representación más utilizado es el de las reglas de producción.

Un usuario interactúa con el SEG por medio del **módulo de utilización** o **interfaz de utilización**, adaptada a sus características. Los datos que están en relación con el problema concreto que el usuario le plantea al SEG se van al-

macenando en la **memoria de trabajo** de éste. A partir de estos datos y del conocimiento de la base de conocimientos, el **motor de inferencia** o **máquina de inferencia** pone en marcha las estrategias y los mecanismos de razonamiento que se consideren oportunos en cada momento, para aproximarse de esta manera a la resolución final del problema de decisión.

Cuando se llega a una conclusión intermedia o final, ésta se presenta ante el usuario, que, si así lo desea, puede pedir explicaciones del porqué del resultado. Todo esto se lleva a cabo mediante el **módulo de presentación y explicación**, una herramienta fundamental tanto para garantizar la confianza del usuario en el comportamiento del sistema, como para facilitar el aprendizaje en el dominio de aplicación.

Finalmente, otro tipo de componentes que suelen tener incorporados los SEG son las interfaces de comunicación con aplicaciones externas\*.

\* Como bases y ficheros de datos, modelos estadísticos y matemáticos, hojas de cálculo, paquetes gráficos, sistema operativo, etc.

Los primeros sistemas expertos se desarrollaron partiendo de cero, directamente con lenguajes de programación, por lo general funcionales o lógicos\*. En la actualidad, esta vía sólo se sigue de manera excepcional para desarrollar sistemas expertos con características muy especiales.

\* Como por ejemplo el lenguaje funcional LISP y el lógico PROLOG.

Ahora, la mayoría de los sistemas expertos, en especial los SEG, se construyen con la ayuda de entornos informáticos de programación y utilización de SEG, denominados en inglés *Expert System Shells*. Estos entornos facilitan extraordinariamente el desarrollo de los SEG, ya que ofrecen herramientas para la manipulación del contenido de componentes del SEG como la base de conocimiento y la memoria de trabajo, y además, proporcionan el resto de los componentes ya preparados, que sólo necesitan ser adaptados a cada aplicación concreta.

#### La facilidad de uso de los nuevos entornos...

... de programación de SEG permite que sean los expertos quienes desarrollen sus SEG más sencillos, prescindiendo de los ingenieros del conocimiento.

### 1.3. Sistemas de información comunicacionales

Desde el punto de vista de los principales avances en SI informáticos, los años noventa han sido la década de lo que podemos denominar *SI comunicacionales*, a pesar de que todavía no existe un nombre consensuado para designar esta categoría de SI.

Gran parte de las tareas que las personas llevan a cabo en las organizaciones, tanto si están relacionadas con tareas transaccionales y/o decisorias como si no, poseen un carácter marcadamente comunicacional. Las personas nos organizamos en grupos o en equipos, con más o menos autonomía, y por lo general trabajamos unidos en la consecución de los propósitos compartidos. Además, la comunicación entre miembros de grupos diferentes a menudo es fundamental para el buen funcionamiento de la organización. La comunica-

ción organizacional implica a personas de la misma organización<sup>\*</sup>, así como a personas de varias organizaciones relacionadas<sup>\*\*</sup>.

En definitiva, todo indica que la comunicación entre personas es central en el funcionamiento de las organizaciones, y que también es conveniente fomentarla con todos los medios posibles, en particular con los SI informáticos.

En esta línea, los años noventa han visto aparecer una serie de aplicaciones informáticas de naturaleza comunicacional, y que han surgido a raíz de los adelantos hacia lo que podemos llamar *TI comunicacionales*, en particular gracias a la convergencia de las TI informáticas y telemáticas.

### Adelantos hacia las TI comunicacionales

Durante los años noventa, muchas organizaciones han desplegado redes de área local, redes de gran alcance, arquitecturas distribuidas cliente/servidor y de proceso cooperativo, entre otras. Para finalizar, todos estamos al corriente del imparable estallido en cuanto al uso de la red de alcance mundial Internet, sobre todo a partir de la aparición de las herramientas de acceso, como partición y navegación por la información, que agrupamos con el nombre de *World Wide Web* (WWW). Gracias a estas herramientas, en la actualidad se construyen intranets y extranets corporativas con diferentes propósitos comunicacionales.

Todos estos elementos han dado lugar a una nueva categoría de SI informáticos que aquí reciben el nombre de *SI comunicacionales*, y que definimos genéricamente a continuación:

**El sistema de información comunicacional** es la parte del SI informático global de la organización que se dedica a dar apoyo a grupos de personas de una o más organizaciones en sus diferentes actividades de intercomunicación.


Los SI comunicacionales (subsistemas que conforman el SI comunicacional global) favorecen la comunicación entre las personas con el propósito de elevar la eficiencia y efectividad de todos los interesados, a título individual y de grupo, en las tareas de equipo que llevan a cabo. La comunicación se ve favorecida facilitando el compartimiento y la elaboración de información de trabajo de grupo, la coordinación de las tareas de equipo, la toma de decisiones en grupo y la utilización del mismo sistema.

Si tenemos en cuenta la relativa novedad de estos sistemas, hoy por hoy nos encontramos con una amplia diversidad en los nombres y las concepciones de los diferentes tipos de SI comunicacionales, como podemos observar en la terminología en inglés que se utiliza para hacer referencia a estos conceptos: *groupware*, *groupwork computing* y *teamwork computing*, entre otros.

**\* Personas de diferentes grupos, equipos, departamentos, áreas funcionales y ámbitos organizativos.**

**\*\* Proveedores, transportistas y otras empresas de servicios subcontratadas, distribuidores, clientes y administraciones públicas.**

Consultad los conceptos de eficiencia, eficacia y efectividad en el subapartado 1.4. del módulo "Introducción a los sistemas de información en las organizaciones" de esta misma asignatura.

Si hacemos abstracción del componente más tecnológico de estos sistemas y nos centramos en su función principal, podemos detectar grandes grupos de SI comunicacionales: los SI de ayuda a la toma de decisiones en grupo (SIATD-G) y los SI de ayuda al trabajo en equipo (SIATE). 

### 1.3.1. Sistemas de información de ayuda a la toma de decisiones en grupo

Los SI de ayuda a la toma de decisiones en grupo (SIATD-G)\* fueron los primeros en aparecer, durante los años ochenta, gracias a la evolución de los SIATD.

\* Conocidos también como *Group Decision Support Systems*.

Los sistemas de información de ayuda a la toma de decisiones en grupo (SIATD) han sido concebidos como un sistema de ayuda en los procesos de toma de decisiones en grupo, en los cuales, además de las necesidades de acceso a datos relevantes para la decisión y de una determinada capacidad de cálculo y modelización de situaciones de decisión, son necesarios mecanismos adicionales y específicos para la dinámica de grupo.

A su vez, la mejor intercomunicación del grupo responsable de la decisión puede mejorar los resultados intermedios y finales de las tareas de decisión. No obstante, no estaremos exentos de problemas, puesto que entonces surgirán otros relacionados con el comportamiento de grupo, como desavenencias, conflictos, oportunismos y otros factores que dificultan el consenso.

Por regla general, un SIATD-G amplía las funcionalidades de un SIATD sencillo con componentes y herramientas adicionales que han sido concebidas para ayudar a los miembros del grupo en aquellas tareas que estén relacionadas con el proceso de toma de decisiones que les afecta. Por ejemplo, existen componentes para facilitar la exposición de ideas sobre un tema, si es necesario bajo anonimato (para conseguir garantizar la transparencia y la independencia de criterio), y componentes que faciliten las votaciones y la llegada a situaciones de consenso.

Los primeros SIATD-G se denominaron *salas de decisión* porque consisten en una sala con un conjunto de estaciones de trabajo\* que están conectadas entre ellas y con una gran pantalla compartida al mismo tiempo, y todo esto gestionado por el *software* decisorio del SIATD-G. Guiados por un buen conocedor de las aplicaciones del SIATD-G y de la dinámica de la toma de decisiones en grupo, quien ejercerá de moderador, los miembros del grupo utilizan el SIATD-G para superar las diferentes fases del proceso de decisión, hasta llegar a una o varias soluciones satisfactorias para el problema de decisión que se haya planteado. Así pues, con estos primeros SIATD-G, las reuniones de grupo de decisión tienen que coincidir en el tiempo y en el espacio, situación que puede resultar conveniente para tomar algunas decisiones, pero no necesariamente siempre.

#### Las tareas de decisión...

... pueden ser, por ejemplo, la definición del problema de decisión por resolver, la generación de posibles alternativas de resolución, la creación y la aplicación de criterios de evaluación de alternativas, la selección de una o más opciones y el seguimiento de acciones.

\* Como por ejemplo, pantallas de un sistema informático centralizado, o bien ordenadores personales conectados en red.

Cabe mencionar que, en la actualidad, las TI permiten la concepción de SIATD-G que funcionen de manera asíncrona y distribuida, en los que los miembros del grupo intervienen en la decisión de grupo con coordinación durante un cierto periodo de tiempo, es posible que desde sus puestos de trabajo, dispersos física o geográficamente. !

### 1.3.2. Sistemas de información de ayuda al trabajo en equipo

Hablamos de *sistema de información de ayuda al trabajo en equipo* (SIATE) cuando la tarea que desarrolla el grupo de personas que trabajan de manera conjunta no consiste en tomar una decisión puntual, sino cuando se trata de una tarea continua de colaboración en equipo para alcanzar un resultado final determinado.

Los SIATE son más recientes que los primeros SIATD-G y, por lo tanto, éstos ya se conciben para dar apoyo a grupos de manera totalmente asíncrona y distribuida cuando sea necesario. De este modo, constituyen espacios de trabajo privados del grupo de carácter virtual, en el que los miembros del grupo, además de comunicarse mediante funcionalidades tales como el correo electrónico o la videoconferencia, también pueden compartir datos confidenciales con una cierta seguridad, y trabajar con documentos compartidos con el soporte de configuración de versiones.

Cuando el trabajo en equipo se organiza en forma de proyectos\*, el SIATE puede incorporar funcionalidades para la planificación, el control y el seguimiento del estado de los proyectos en curso.

\* Caso común en muchos trabajos como, por ejemplo, en tareas informáticas.

Hoy día se están desarrollando muchos SIATE mediante el uso de TI variadas, desde las que tienen su origen en Internet y la WWW, con las que se construyen muchas *intranets* y *extranets*, que de hecho son SIATE, hasta herramientas más específicas de estos sistemas, como Lotus Notes.

En algunos casos, otra estrategia posible en el apoyo informático al trabajo en equipo consiste en la incorporación de herramientas de productividad ofimáticas y personales lo bastante integradas directamente como componentes de un SIATE.

#### El ejemplo más conocido...

... y vendido de herramientas de productividad ofimáticas y personales es Microsoft Office, ampliado por lo general con otras herramientas de la misma casa, como Project y Explorer, por ejemplo.

## 2. Sistemas de información para la dirección

No ha sido hasta finales de los años ochenta cuando la informática ha empezado a ofrecer también un servicio directo y eficaz a los máximos responsables de aquellas organizaciones que han implantado algún sistema de información para ejecutivos, sistemas que se denotan con la sigla SIE.

Estos sistemas nacen con el propósito de satisfacer las necesidades de información de los directivos de un nivel más alto, aunque también pueden ser utilizados por parte de directivos de niveles intermedios. En cualquier caso, se trata de un tipo de usuario informático nuevo, con características y necesidades muy especiales, y por lo general, sin demasiados conocimientos informáticos. !

Mediante el SIE, se puede convertir en información estratégica para la gestión de los directivos aquello que, por otra parte, no pasa de ser “un montón de datos” de acceso, tratamiento e interpretación difíciles.


Con este apartado pretendemos dar una visión general de los SIE. Tras haber definido lo que se entiende por SIE y haberlos comparado con otros tipos de sistemas de información anteriores, se sitúan en el contexto del tipo de usuario a quien tiene que dar apoyo, que no es otro que el directivo. Así, se estudian tanto las posibilidades y las ventajas como los posibles inconvenientes, las limitaciones y los peligros que conlleva la implantación de estos sistemas. Además de los aspectos más organizativos, también se tratan temas más técnicos relacionados con la gestión de diseño, el desarrollo, la implantación y la evolución de estos sistemas. !

### 2.1. Concepto


Resulta necesariamente arriesgado definir de una manera breve un tipo de herramienta informática que realiza tantas funciones como el SIE, un sistema cuya evolución en la actualidad da lugar incluso a nuevas TI y nuevos SI en la organización\*. Una primera aproximación a su definición puede ser ésta:

Un **sistema de información para la dirección (SIE)** es un SI informático que ha sido concebido para que los directivos de una organización tengan la posibilidad de mejorar la calidad de su trabajo. Por este motivo, el SIE facilita el acceso a las informaciones de mayor relevancia, mejora la comunicación dentro de la organización y permite una mejor comprensión del entorno de la actividad de la organización. Así, el SIE facilita la consecución de los objetivos corporativos basándose en los factores de éxito más destacados determinados por la organización.

\* Nuevas TI como los *Data Warehouse*, *Datamarts* y el OLAP.

Hay que entender esta definición como una definición de trabajo, la cual ampliaremos a lo largo de este apartado. 

Para empezar, está claro que el SIE nace con la misión específica de servir a las funciones directas de la organización a partir del uso de la tecnología informática.

Las experiencias concretas y la búsqueda sobre estos sistemas nos permiten presentar un primer nivel de resultados: 

- 1) El SIE ha permitido mejorar el estado y las posibilidades de los sistemas de información, formales o informales, establecidos de forma previa para dar apoyo a los procesos de planificación y control organizativos.
- 2) En muchos casos, el hecho de que los directivos participen en el uso de las herramientas de automatización de oficinas ha supuesto una mejora de su papel en tanto que comunicadores externos e internos en la organización, y también como personas que facilitan la toma de decisiones.
- 3) El uso del SIE ha resultado de gran ayuda para el directivo a la hora de aclarar, mejorar o desarrollar sus propios modelos mentales acerca del funcionamiento de la organización y del entorno de actividad de ésta.

Puede ser útil completar esta presentación inicial con una definición por exclusión del concepto de SIE. Cuando menos, conviene dejar claro algunas confusiones que se han ido creando alrededor de este tipo de sistemas:


- 1) Un SIE no puede ser sólo un *front-end* amigable para que los directivos accedan a la información interna de la organización. Como veremos, el SIE tiene que servir de filtro de agregación y validación de la información más relevante para los objetivos y los factores críticos actuales, así como de canal de comunicación en el sentido contrario: desde los directivos hacia otros miembros de la organización. Por estas razones que se acaban de exponer, el SIE no puede ser un sistema que sólo se use de manera particular e individual por parte de uno o más directivos, excepto, claro está, por lo que respecta a algunas funciones de apoyo personal\*.
- 2) Un SIE no puede dirigir informáticamente una organización, ni sustituir al propio directivo. Esta visión naïf se contradice con sus propósitos originales de elemento informativo y de apoyo a la dirección. Ni la tecnología está preparada, ni, sobre todo, la naturaleza del trabajo directivo se ha entendido lo suficiente como para que pueda cumplir estas funciones, que, por otra parte, son indeseables.

## 2.2. Funcionalidades


Los resultados genéricos apuntados en los estudios sobre las experiencias de utilización de SIE sólo se pueden materializar si el SIE dispone de una serie de funcionalidades específicas relacionadas con su uso y funcionamiento. Estas

### Lectura complementaria

Podéis encontrar los resultados sobre los estudios de experiencias de utilización de los SIE en la siguiente obra: J.F. Rockart; D.W. De Long (1988). *Executive Support Systems. The Emergence of Top Management Computer Use*. Homewood: Dow Jones-Irwin.

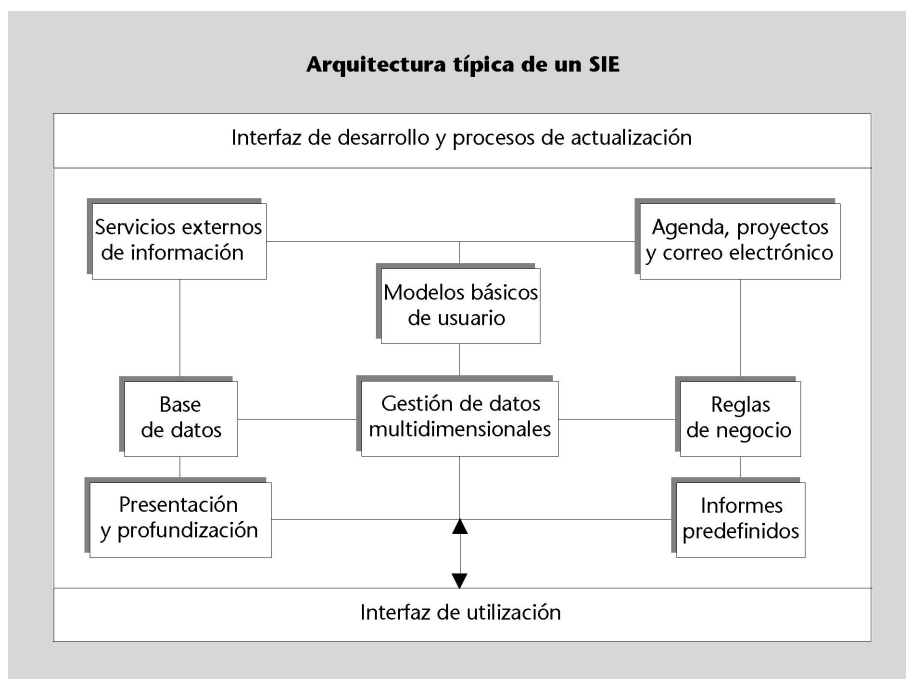
 Consultad las funciones del SIE en el subapartado 2.2. de este módulo didáctico.

\* Como por ejemplo una agenda, anotaciones, etc.

 Consultad los resultados genéricos en cuanto a las experiencias con los SIE en el subapartado 2.1. de este módulo didáctico.



funcionalidades de las que hablamos se implementan por medio de los diferentes componentes que configuran la arquitectura típica de un SIE, y que vemos ilustrados en la siguiente figura:



Por lo que respecta a la mejora del estado y de las posibilidades de los sistemas de información preexistentes, las necesidades de información que el SIE tiene que cubrir redundan en beneficio de los siguientes aspectos:

a) El acceso a diferentes tipos de información: interna y externa, actual e histórica, estructurada y no estructurada, que detallamos a continuación:

- La **información interna estructurada** se puede obtener en gran medida de los diferentes sistemas de información preexistentes (informatizados o no). Este hecho a menudo implica que tengamos que salvar obstáculos derivados de la falta de integración entre estos sistemas, de la existencia de diferentes ciclos de generación de informaciones, de definiciones inconsistentes y de sentimientos de propiedad sobre la información.
- La **información interna no estructurada**\* es más difícil de reunir que la estructurada, pero puede que el hecho de integrarla dentro del sistema le dé un gran valor añadido.
- La **información externa** incluye datos sobre el entorno organizativo (sector, economía, sociedad), y su captación es cada vez más fácil gracias a la aparición de servicios de información especializados\*.
- En cuanto a la **información histórica**, se ha evidenciado que resulta muy necesaria para los directivos, y esto ha puesto de manifiesto, al mismo tiempo, las carencias de muchos sistemas de información que habían sido diseñados para facilitar este tipo de información.

\* Como noticias, planes, predicciones e informes.

\* Como por ejemplo recopilaciones de noticias de prensa, índices y noticias financieras, análisis sectoriales y empresariales.

b) La necesidad de establecer mecanismos que actualicen la información del SIE puede comportar a menudo una mejor estructuración de los procesos que generan las informaciones a partir de las cuales se nutre. Es necesario planificar procesos periódicos para asegurarnos de que la recogida de estos datos se realiza a partir de las fuentes adecuadas\*. Estos procesos serán más complejos y automatizados en función del volumen de información que hay que distribuir, el número y la diversidad de usuarios y de la frecuencia de generación de información (informes diarios, resúmenes semanales, etc.).

\* Por ejemplo, de los sistemas de información internos, de servicios externos de documentación, etc.

El creciente uso de ordenadores portátiles por parte de los directivos añade una nueva dificultad a los mecanismos de actualización de la información. Por otra parte, los diferentes tipos de usuarios del SIE pueden requerir una visión personalizada de la misma información, visiones que hay que confeccionar y distribuir para cada usuario.

A causa de estas necesidades de información y de su gestión integrada, el SIE a menudo ha servido de proyecto integrador, guiado y promovido desde la dirección, y ha añadido valor a los sistemas preexistentes y a las informaciones que facilitan. La estrecha relación existente entre el SIE, los objetivos y los factores críticos corporativos también ha sido útil a la hora de ordenar, a partir de las necesidades de información de los directivos, la planificación de otros sistemas de información y la posible búsqueda de ventajas competitivas por medio de la utilización de las tecnologías y los sistemas de información. Algunas necesidades de información interna o externa que no se cubren han sido fuente de proyectos innovadores, con un potencial estratégico bien aprovechado con frecuencia por los directivos usuarios.

El uso del SIE también ha redundado en beneficio de la comunicación dentro de la organización, en parte por la definición más clara y la difusión más amplia de objetivos, factores e indicadores para alcanzar y controlar por parte de los diferentes niveles organizativos, y en parte por funcionalidades específicas de comunicación y gestión personal importadas en muchos SIE, en especial las que describimos a continuación:

a) El correo electrónico, al cual se puede acceder en muchos casos desde el mismo SIE de manera directa, ha permitido, en algunas ocasiones, simplificar las relaciones entre los directivos y entre los directivos y sus subordinados, hecho que ha promovido la mejora y aceleración de la preparación de reuniones y la comunicación en organizaciones que se encuentran dispersas geográficamente.

b) La incorporación de una herramienta de agenda permite que el directivo mantenga un archivo de temas en curso\*, en el que además puede almacenar copias de informes o gráficos pendientes de revisión.

\* En inglés, *tickler file*.

c) Las posibilidades de mejorar el acceso a la información permiten un control más efectivo de las tareas delegadas por medio de un seguimiento de compromisos más ágil.

También será fundamental la capacidad de predicción y de respuesta rápida de los directivos que dirigen las organizaciones. Lógicamente, esta capacidad se potencia directamente si se dispone de información relevante actualizada en el momento preciso y si la comunicación entre los directivos es fluida. Sin embargo, esto no es suficiente. Son necesarios modelos conceptuales con una mayor validación sobre el funcionamiento de la entidad y de todo aquello que la rodea. Pues bien, el hecho de potenciar la mejora de la calidad de estos modelos directivos será otro de los objetivos globales del SIE:

a) El usuario dispone de una herramienta de análisis sencilla que le permite elaborar sus propios estudios y simulaciones sobre los datos que le suministra el sistema. El usuario debe tener la capacidad de acceder fácilmente a su visión personalizada de los datos, elaborar gráficos de diferentes tipos, hacer cálculos sobre estos valores o, incluso, prever tendencias.

b) En cuanto a los informes preelaborados o los mapas, se puede definir lo que se conoce como *excepciones*, que muestran una cifra o una zona en un color u otro en función de si su valor se encuentra dentro de unos límites preestablecidos. Se pueden alternar unos límites genéricos de la organización con unos propios del usuario, de modo que el uso de esta técnica permite evidenciar sin dificultades los valores que se separan del intervalo de la normalidad.

Finalmente, la naturaleza del tipo de usuario del SIE y de la información que manipula implica otras funcionalidades y características concretas, como las que presentamos a continuación:

a) Es recomendable una interfaz de usuario que resulte especialmente agradable para que el uso del sistema sea intuitivo y, así, minimizar su aprendizaje\*. Este hecho implica una filosofía de interacción basada en la presentación gráfica, los colores y los símbolos iconográficos.

\* El usuario puede hacer un uso esporádico, no habitual, del SIE, por lo que no necesita ningún tipo de conocimiento informático.

b) La recurrencia a otros dispositivos de selección como un ratón, una pantalla táctil o incluso un mando a distancia, por citar algunos ejemplos, puede evitar el uso del teclado. La actuación del usuario suele estar limitada a la selección de determinadas opciones o bien a indicar el dato que despierta su interés.

c) La presentación de informes preelaborados es una de las capacidades de los SIE. Por ejemplo, el usuario puede consultar los indicadores clave de rendimiento y otros datos asociados a sus áreas de interés.

d) Hay que facilitar la capacidad de profundización en la información (*drill-down*). Lo más normal es que la información esté estructurada según un criterio jerárquico, motivo por el cual la profundización permitirá el acceso a datos más detallados.

e) La capacidad de navegación entre las diferentes pantallas, que permite moverse entre la variedad de informes y gráficos de acuerdo con diferentes criterios en función del interés de cada momento. El usuario tiene que contar con la posibilidad de “hojear” los datos según su propio criterio.

**Conviene que el usuario pueda...**

... obtener más información sobre el dato que despierta su interés haciendo clic sobre el valor en cuestión o sobre un símbolo que indique esta posibilidad.

f) El uso de gráficos resulta fundamental para aclarar la información que se esté utilizando, tanto en el caso de gráficos preestablecidos como en caso de que el mismo usuario los genere según su criterio.

g) Es fundamental disponer de un sistema de seguridad incorporado al SIE que impida el acceso no autorizado y que limite la capacidad de acceso a una determinada información en función del perfil del usuario.

Muchas de las funcionalidades que se han mencionado aquí se pueden incorporar por medio de entornos y herramientas de desarrollo pensadas en especial para la construcción de este tipo de sistemas.

#### Productos como pueden ser...

... Commander EIS (Comshare), COMMAND CENTER y Lightship (Pilot Software), Execucom (Executive Edge) o Executive Decisions (IBM), entre otros, simplifican el uso de los dispositivos, el diseño de pantallas, el acceso a la información y su tratamiento y actualización, así como las interacciones con otros productos.

### 2.3. Factores impulsores

Una encuesta realizada en cincuenta empresas de EE.UU. usuarias de los primeros sistemas SIE determinó los principales factores que hacen que la decisión de introducir un SIE en la dirección de empresas sea la acertada. El paso de la década de los noventa ha conducido estos valores a la realidad de los negocios de las empresas actuales. Algunos de estos factores tienen que ver con el entorno de la organización y pueden ser compartidos por todo un sector de actividad. Otros factores, en cambio, se derivan de las necesidades internas de gestión.

De entre los **factores externos a la organización**, podemos detectar los que vemos a continuación:

- La globalización acelerada de las economías mundiales.
- La apertura de nuevos mercados con gran potencial.
- El entorno progresivamente más competitivo de muchos sectores.
- La necesidad creciente de considerar información del entorno en la gestión de la organización.


Los **factores internos** son el resultado de la necesidad de mejorar los niveles de eficiencia y efectividad organizativas. Así, es necesario mejorar las siguientes capacidades:

- El acceso inmediato a información crítica en caso de que sea necesaria.
- La integración y la unificación de las informaciones que son relevantes para la gestión.
- El acceso a la información de los resultados de las diferentes unidades de negocio.
- El acceso de la distintas unidades de negocio a información de resultados corporativos.

#### Lectura complementaria


Encontraréis los resultados de la encuesta a que hacemos mención en el texto, realizada por H.J. Watson, R. Kelly y C.E. Koh, en la siguiente obra: **H.J. Watson, R. Kelly y C.E. Koh (1991). "Executive Information Systems: A Framework for Development and a Survey of Current Practices"** (marzo, pág. 13-30). *Quarterly MIS*.

- El acceso del directivo a la información operativa que necesite.
- La identificación de tendencias a partir de información histórica.
- La mejora de la comunicación entre el equipo y el resto de la organización.

Estos factores condicionan una gran parte del trabajo de los directivos actuales, motivo por el cual también guían la evolución de los SIE que se desarrollan hoy día. 

## 2.4. Comparación con los SIATD

Si bien es cierto que el SIE ha sido el primer tipo de sistema de información que ha tenido un éxito extenso y reconocido en el apoyo a las tareas directivas, no se trata del primer intento de ayudar a los directivos con la informática. De hecho, casi todos los tipos de sistemas que han aparecido antes se han presentado, en un momento u otro, como útiles en potencia para el uso directo por parte de los directivos. El caso más significativo, sin embargo, es el de los SIATD, los predecesores de los SIE.

Los SIATD se han descrito en el subapartado 1.2.1. de este módulo didáctico. 

La aparición de los SIE a principios de los años ochenta, y en especial su expansión hacia mediados de esta década, hace que se confundan en parte con los SIATD anteriores\*. A pesar de que son sistemas diferentes, es cierto que los SIE heredan características importantes de los SIATD. Desde el principio, ambos sistemas han dado importancia a la definición del diálogo con el usuario que toma la decisión y al uso de formas más intuitivas de representar la información.

\* De hecho, el primer nombre de los SIE fue ESS, sigla del término inglés *Executive Support Systems*.

Por otro lado, hallamos diferencias importantes entre los dos tipos de sistemas. Los SIATD dan apoyo a procesos de decisión semiestructurados mediante el uso directo, por parte del usuario, de modelos cuantitativos estructurados que se obtienen de la investigación operativa, la estadística, la simulación y las finanzas. El usuario será el encargado de afinar estos sistemas al aplicarlos a volúmenes considerables de datos de carácter histórico y bastante detallados.

El directivo cuenta con la ayuda de modelos mentales de tipo conceptual y cualitativo para entender y prever el funcionamiento de su organización y su entorno. El acceso a información tanto actual como histórica, interna como externa, le permite afrontar mejor las situaciones de futuro\* que se le plantean. Los SIATD sirven sólo de manera indirecta para afinar este tipo de modelos.


\* Como prever peligros, oportunidades y tendencias.

Mientras que el usuario del SIATD es un experto en tomar decisiones en su materia, en el directivo no pesa tanto el carácter decisorio como el hecho de tener que delegar, motivar y controlar a quienes deciden cuestiones concretas. Este hecho no excluye que el SIE pueda ofrecer funcionalidades que ayuden a tomar una decisión, como puede ser la incorporación de hojas de cálculo para definir modelos básicos financieros, de producción o de marketing, o para definir con-

diciones de excepción que puedan alertar sobre situaciones actuales o futuras. Tampoco se excluye –sino todo lo contrario, es conveniente–, que el SIE se pueda alimentar de información provista a partir de otros sistemas transaccionales y decisorios desarrollados para tareas de niveles organizativos inferiores.

## 2.5. Relación con las tareas de dirección

De entre todos los posibles perfiles profesionales que se pueden encontrar en las organizaciones, puede que el del directivo sea el menos comprendido en la actualidad. De aquí nace la dificultad de introducir, diseñar y desarrollar un SIE: es difícil mejorar la calidad de aquello que no se conoce lo suficiente. De todos modos, no todas las actividades que desarrollan los ejecutivos son de difícil comprensión; algunas de ellas incluso pueden resultar asumibles de manera parcial por un SIE.

Diferentes investigadores de gestión han centrado una parte de sus investigaciones en el estudio del trabajo del personal directivo y han llegado a algunas conclusiones para simplificar su comprensión. De todos ellos, puede que Mintzberg haya sido quien ha tenido un mayor éxito, puesto que ha clasificado las actividades que desarrolla normalmente cualquier directivo en diez papeles muy diferentes y que, a la vez, se pueden reunir en tres categorías: 

1) **Papel impersonal:** el ejecutivo desarrolla la actividad como cabeza visible de su organización en su entorno legal, sectorial y social; también tiene el papel de líder, responsable último de la motivación, activación, selección, formación y promoción de sus subordinados; y, finalmente, asume el papel de nexo de unión con una extensa “red de contactos” internos y sobre todo externos, de interés para la organización.

2) **Papel informacional:** el directivo supervisa el funcionamiento de la organización y su entorno y centraliza una gran variedad de flujos de información organizativa; del mismo modo, realiza los papeles de divulgador de información externa o interna entre sus subordinados y de portavoz de la organización ante el entorno organizativo.


3) **Papel de decisión:** el directivo lleva a cabo la función de emprendedor en busca y captura de cambios para aprovechar oportunidades y defender la organización de los posibles peligros que puedan acecharla; actúa como gestor de anomalías y es responsable de las acciones correctoras aplicadas a problemas inesperados; asigna recursos organizativos de todo tipo o supervisa la asignación; y, por último, también interviene para representar la organización y sus intereses en negociaciones importantes.

El directivo tiene que llevar a cabo todos estos papeles en un entorno de trabajo plagado de interrupciones y con muchas personas que quieren obtener su recurso más escaso: el tiempo. Este hecho le impide participar en extensas sesiones

### Lectura complementaria

Para conocer con más detalle los resultados del trabajo de investigación de Mintzberg en el campo del trabajo personal directivo, podéis consultar la obra: **H. Mintzberg (1973). *La naturaleza del trabajo directivo*.** Barcelona: Ariel.

de información y, teniendo en cuenta que por lo general hace un uso esporádico del SIE, no debería recordar demasiadas instrucciones o mandos de uso.

En contra de lo que se pueda pensar *a priori*, el SIE no es necesariamente un sistema que se dirija a un único directivo del nivel organizativo más alto posible. Algunos equipos de dirección, que están formados por dos o tres ejecutivos del más alto nivel, también han podido mejorar su rendimiento individual y de equipo gracias al SIE. Podemos dar cuenta de no pocas experiencias provechosas con directivos de áreas funcionales, de divisiones o de departamentos que a menudo han seguido el ejemplo de un director de alto nivel en el uso del SIE. De hecho, este sistema ha llegado, en algunas ocasiones, hasta mandos intermedios del nivel organizativo de menor rango. Y esto se ha producido como resultado del aumento del uso del sistema, que la alta dirección ha promovido. 

Otras alternativas de uso también han tenido éxito, como por ejemplo el uso indirecto por parte de directivos mediante intermediarios como el personal de apoyo directivo\* y el personal administrativo de dirección. A pesar de las configuraciones y perfiles de usuarios diferentes, lo cierto es que todos, de una forma u otra, están relacionados directamente con la función directiva de la organización, función para la cual se han concebido y se desarrollan los SIE.

\* En inglés, *staff*.

## 2.6. Impacto sobre la actividad directiva

Podemos concluir, a partir del breve repaso de la naturaleza de las tareas de dirección que acabamos de ver, que los SIE pueden ayudar mucho en potencia a la dirección. Cabe decir, en cualquier caso, que todos los papeles que se han señalado tratan fundamentalmente de la gestión de información o de la comunicación entre personas. Los otros papeles se benefician directamente de cualquier mejora, por pequeña que ésta sea, en la comprensión que el mismo directivo tenga de su organización y su entorno, es decir, de la mejora de los modelos conceptuales a que hagan referencia.

Sin embargo, no todo es posible en el apoyo informático al trabajo directivo. Como se puede intuir con facilidad, una parte importante de las funciones directivas consiste en la toma de decisiones, una tarea en absoluto estructurable. El directivo utiliza con frecuencia información que difícilmente se puede representar y en condiciones de alta incertidumbre. Por lo tanto, el apoyo que puede aportarle el SIE en este tipo de situaciones sólo es parcial. A pesar de este carácter parcial, los beneficios que se pueden conseguir son muy elevados.

El uso regular de los SIE puede llegar a comportar una modificación en el estilo de dirección de trabajo de la organización. Las mayores posibilidades de acceso a los datos permiten que el directivo elabore sus propios análisis. De este modo, puede “navegar” entre los datos y profundizar en los aspectos que le llamen la atención,

sin que esto conlleve ninguna trascendencia para la organización y sin tener que evidenciar las hipótesis y los factores que toma en consideración.

El directivo recibe una serie de datos que le proporciona el SIE que le servirán para ampliar su ámbito de control. La información elaborada y la capacidad de control que le proporciona el sistema simplifica su relación con los jefes que dependen de éste y permite un seguimiento más preciso. De este modo puede coordinar más áreas funcionales, circunstancia de gran utilidad si se considera la tendencia actual al allanamiento de las estructuras organizativas. !

El SIE puede proporcionar una mejora cualitativa en el trabajo del personal de apoyo, puesto que le permite desvincularse de las tareas administrativas de recogida y elaboración de los datos y centrarse mucho más en el análisis, la presentación y la distribución de éstas. Asimismo, el personal administrativo puede apreciar cómo parte de su trabajo se está viendo modificada a causa del uso del correo electrónico entre los directivos.

Un problema con el que nos encontramos hoy día es el rechazo inicial de algunos directivos hacia la utilización directa de la informática. Y esto, en muchas ocasiones, se debe a su falta de formación en el uso de esta tecnología y al desconocimiento de sus posibilidades. Este panorama cambiará con las nuevas promociones de directivos y con la evolución de la misma tecnología, que cada vez se acerca más a los directivos con poca formación informática y les facilita el uso y el aprendizaje de nuevos SIE.

## 2.7. Relación con la organización

Puesto que el SIE es un sistema que está totalmente vinculado al trabajo diario del directivo, para que su integración en la organización sea exitosa es fundamental la participación de la alta dirección en la decisión de introducirlo, así como en su diseño y desarrollo. Es poco habitual que un sistema que se haya iniciado y dirigido desde el área de sistemas de información sin un apoyo decidido por parte de la dirección haya llegado a tener una utilización efectiva dentro de la organización.

Así, la introducción de un SIE en la organización suele ser iniciativa de un directivo, que denominaremos el **patrocinador ejecutivo**, quien plantea la necesidad inicial, orienta el desarrollo y potencia el uso de dicho SIE entre los directivos. Su respaldo es fundamental a la hora de conseguir los recursos necesarios para hacer que el proyecto siga adelante. Si carecemos de esta participación efectiva, se puede llegar a desarrollar un sistema que nunca llegue a integrarse en la organización, a pesar de su valía técnica. !

Según Rockart y De Long, el patrocinador ejecutivo tiene que asumir por completo la responsabilidad de plantear y promocionar en un principio la idea, la dirección del desarrollo y la selección de los componentes que el sistema necesita incorporar, y motivar al resto de directivos para con el sistema. !


### Lectura complementaria

Encontraréis con detalle las funciones que, siguiendo a Rockart y De Long, tienen que asumir los patrocinadores ejecutivo y operativo en la siguiente obra: J.F. Rockart; D.W. De Long (1988). *Executive Support Systems. The Emergence of Top Management Computer Use*. Homewood: Dow Jones-Irwin.




El liderazgo de un proyecto SIE requiere una dedicación notable, razón por la cual a menudo aparece la figura del denominado **patrocinador operativo**, cuya actuación es delegada por el patrocinador ejecutivo. Se trata de un directivo que se mantiene mucho más relacionado con el desarrollo diario del proyecto que el mismo patrocinador ejecutivo. Es fundamental que tenga un buen conocimiento del sistema de información desde el punto de vista directivo y, en particular, del uso que se da a los datos que se reciben\*. Para que su función sea llevada a cabo con éxito, es importante que la organización tenga muy clara su vinculación con el patrocinador ejecutivo.

\* El patrocinador operativo puede ser, por ejemplo, un directivo interesado en el uso posterior del SIE que se quiere desarrollar.

Las funciones concretas del patrocinador operativo que Rockard establece son las siguientes: la identificación y el diseño general de los componentes que hay que incluir en el sistema, facilitar la obtención de datos a partir de las diferentes áreas funcionales, potenciar el uso del producto de los usuarios y agrupar e integrar las propuestas de mejora que presenten los usuarios. 

El proceso de introducción de un SIE puede crear tensiones en la organización. Estos sistemas son los que hacen que cierto tópico que dice que el acceso a la información representa poder sea cierto, puesto que con el SIE el directivo puede acceder de un manera más integrada a los datos operativos más detallados. Y esto generará, como es lógico, una serie de resistencias en la organización. La implantación de un SIE básicamente puede encontrar resistencia en los grupos de personas que presentamos a continuación:

- a) Personal de apoyo a los directivos: este colectivo puede ver disminuida su función de captación, elaboración y análisis de la información que utiliza la dirección.
- b) Responsables de áreas funcionales: éstos ven con una cierta preocupación que otros responsables accedan a “sus” datos. También pueden considerar que aunque la dirección acceda a datos detallados, no dispone del conocimiento necesario para interpretarlos correctamente.
- c) Personas que consideran que la organización funciona bien no ven con claridad los beneficios del nuevo sistema con respecto a los costes que representa.
- d) También hay que tener en cuenta la situación de los directivos que por algún motivo deciden no utilizar el sistema.

Con el fin de minimizar estas resistencias, es conveniente que las ventajas potenciales del nuevo sistema se den a conocer tanto a los usuarios potenciales, como a los responsables funcionales y al personal de apoyo, y de este modo hacerlos participar en su diseño y puesta en marcha. 

La reticencia ante la pérdida de control sobre la información puede disminuir según la forma como el directivo utilice los nuevos datos de que dispone. El hecho de centrarse en los detalles puede ser un factor que aumente estas ten-


siones. Normalmente, la mayoría de los datos que nos proporciona el SIE ya se tenían previamente, pero quedaban confusos entre el conjunto de informes que se recibían:

- a) En organizaciones donde esta sensación de propiedad de los datos esté muy acentuada puede que sea más adecuado limitar el nivel de desglose accesible a la consulta y reservar los datos más detallados para el responsable del área en cuestión.
- b) En aquellas organizaciones que cuentan con una estructura de datos muy integrada y con un fuerte control interno\*, estas tensiones pueden ser mucho menos significativas.

\* Es el caso, por ejemplo, de las entidades financieras.

Podemos acelerar el arraigo de un SIE en una organización si se demuestra ante los jefes de las áreas funcionales que el nuevo sistema les permitirá conocer mejor cuáles son los factores clave que la dirección tiene en cuenta en su área. La unificación de criterios posibilitará que todas las áreas se centren en los factores que se han considerado críticos para la empresa.

En cuanto a los directivos no usuarios, no hay que forzar la instalación del SIE; si el sistema se utiliza para evaluar los resultados de gestión sobre su área, es posible que se decidan a solicitarlo.

Es importante que actuemos de forma preventiva y que intentemos anticiparnos a las resistencias de la organización con acciones de formación y divulgación de las ventajas que aporta el SIE, y así dejar claras no sólo sus posibilidades, sino también sus limitaciones. 

## 2.8. Impacto en la organización


Además de los beneficios organizativos que el SIE puede aportar mediante la mejora de la actividad directiva, existen otros de talante más general que no podemos perder de vista.

El uso de un SIE proporciona a los directivos y a los jefes de las áreas funcionales un marco común de referencia, que se basa en los factores críticos para alcanzar los objetivos de la organización. El directivo contará con una mayor delegación de funciones gracias a las posibilidades de comunicación, de compartimiento de datos y de comprobación de resultados. Por otra parte, también es necesario tener en cuenta que el seguimiento y el control de compromisos resulta más sencillo si el marco de referencia utilizado es el mismo.

El análisis y la difusión de los objetivos de la organización que con frecuencia comportan la introducción de un SIE permiten una convergencia de la actuación del área de sistemas de información con los objetivos de la organización. Por otra parte, el uso de un SIE facilita la sensibilización de la dirección con

respecto a la necesidad de disponer de un sistema de información global, fiable e integrado. La implantación del SIE pone de manifiesto los posibles problemas de coherencia y actualización de los datos. Esto puede llegar, incluso, a facilitar la justificación de nuevas inversiones informáticas ante la dirección.

## 2.9. Proyectos de diseño y desarrollo

En su libro, Rockard y De Long han determinado ocho factores de éxito que hay que tener en cuenta en la implementación de un SIE. Estos factores son los siguientes: 

- 1) La participación de un directivo, el patrocinador ejecutivo, con autoridad e interés en el sistema, que lidere y posibilite la instalación del SIE.
- 2) En algunas ocasiones, es útil la participación de un patrocinador operativo: un directivo que dependa del patrocinador, que conozca bien el estilo de trabajo directivo y que se encargue de los detalles de la implementación del SIE.
- 3) El equipo de desarrollo del SIE debe tener una combinación de capacidad técnica y conocimiento de la organización.
- 4) La elección del *hardware* y *software* adecuados.
- 5) La gestión de datos, como capacidad de integrar datos fiables de fuentes internas y externas, que permite añadir y extraer la información precisa.
- 6) Se precisa una vinculación clara con los objetivos de la organización para que así el SIE cubra sus necesidades.
- 7) El hecho de prever y minimizar la resistencia de la organización puede evitar el fracaso en la implantación de un SIE.
- 8) La previsión de la evolución y la expansión del sistema permitirá evaluar las nuevas necesidades que se planteen e integrarlas dentro del sistema.


Muchos de los fracasos documentados durante el desarrollo y la introducción de un SIE en una organización están relacionados con la desestimación de estos factores críticos.

El desarrollo de un SIE se aleja en muchos aspectos del de otros sistemas de información. Además de los condicionamientos organizativos que ya hemos mencionado, en estos sistemas resulta especialmente difícil determinar las necesidades de los usuarios, motivo por el cual se suelen construir prototipos en las primeras fases del proyecto. Así pues, hay que abordar el desarrollo de un SIE con una filosofía específica. A continuación se incluye una orientación po-

### Lectura complementaria

Encontraréis con más detalle los ocho factores de éxito que presentan Rockard y de Long en la obra siguiente:

**J.F. Rockard; D.W. De Long** (1988). *Executive Support Systems. The Emergence of Top Management Computer Use*. Homewood: Dow Jones-Irving.

sible acerca de los pasos que tenemos que dar en caso de que queramos determinar las necesidades de los usuarios: 

1) El establecimiento del equipo de desarrollo: personas con un perfil adecuado, que dispongan de tiempo y que crean en la idea.

2) Determinación de las necesidades de los directivos: existen diferentes estrategias para la determinación de estas necesidades. Los diferentes métodos de planificación de sistemas aportan propuestas propias que se pueden basar en los problemas y las decisiones que hay que afrontar (*Business Systems Planning*), las finalidades y los medios existentes (*Ends/Means Analysis*) o los factores críticos para el éxito de la organización (*Critical Success Factors*). Para la determinación de estas necesidades tenemos que considerar los siguientes aspectos:

- Análisis de los objetivos de la organización a partir de entrevistas con directivos clave.
- Identificación de los factores críticos para alcanzar los objetivos.
- Identificación de las actividades básicas desarrolladas en la organización.
- Determinación de los indicadores clave de rendimiento\* para cada actividad básica.

3) Determinación del contenido inicial del prototipo.

4) Estudio de viabilidad. Es necesario tener en cuenta los tres aspectos que se presentan a continuación:

- Información interna: análisis del sistema de información actual y determinación tanto de la información que necesita el SIE y que ya existe como de las nuevas fuentes de información que son precisas.
- Información externa: determinación de las variables del entorno que hay que considerar y la manera de obtenerlas.
- Evaluación de las posibilidades de que las necesidades de los directivos queden cubiertas con el nuevo sistema.
- Establecimiento de un plan de actuación.

5) Elaboración y prueba del prototipo basándose en las necesidades determinadas anteriormente.

6) Adaptación del sistema de información existente para obtener la información interna de la que antes no se disponía.

7) Desarrollo del sistema real a partir del prototipo. Puesta en marcha por fases.

### Lecturas complementarias

Podéis ver algunas de las estrategias de las necesidades de los ejecutivos en las obras que apuntamos a continuación:

**Auerbach** (1992).  
"Cómo determinar las necesidades de los sistemas de información ejecutivos".  
*CHIP* (núm. 120, pág. 42-48).


**J.C. Wetherbe** (1991).  
"Executive Information Requirements: Getting in Right". *MIS Quarterly* (marzo, pág. 51-61).

\* En inglés, *Key Performance Indicator*, conocido con la sigla *KPI*.

8) Establecimiento de los mecanismos de actualización y vistas diferenciadas según los usuarios.

9) Difusión del uso del sistema: ampliación a otros directivos del mismo nivel organizativo (ampliación horizontal) y de niveles inferiores (ampliación vertical).

10) Adaptación periódica del sistema a los cambios de la organización y al entorno: previsión de recursos para un posterior mantenimiento.

A continuación haremos algunas consideraciones que pueden ser útiles en el desarrollo de un proyecto SIE: 

1) El estudio de los informes de gestión y los cuadros de mandos que se utilizan dentro de la organización puede ser muy útil para la determinación de los factores críticos y los indicadores clave.

2) Hay que intentar diseñar un sistema que aporte a los usuarios una información útil, información de la que hasta el momento carecían y que no se suministra en ningún otro formato.


3) Cuando podemos evitar la solicitud de datos nuevos a las diferentes áreas funcionales, el diseño se simplifica. Por lo general, ya se dispone de suficiente información, y la función principal del diseñador del SIE es la de su verificación, elaboración e integración.

4) Es aconsejable que la puesta en marcha del sistema se produzca por fases:

- Podemos partir de un diseño inicial que cubra las necesidades de un pequeño grupo de ejecutivos y que se pueda arrancar rápidamente.
- Posteriormente, se pueden ir añadiendo más datos que harán que el SIE crezca y varíe en función del crecimiento de la organización.

5) Resulta conveniente animar a los usuarios a adquirir experiencia en la versión inicial del sistema antes de que se incorporen las mejoras. El mismo uso del SIE aumenta su conocimiento, y la aplicación en la toma de decisiones ayuda a los usuarios a determinar las mejoras más efectivas.


6) Hay que prever las diferentes resistencias con que nos podamos encontrar en la organización a causa de la implantación del sistema, y adoptar así una actitud informativa y negociadora.

Por otra parte, en la formación del equipo que se dispone a desarrollar un SIE, hay que considerar una gran variedad de factores. Entre estos factores, vamos a mencionar los dos más importantes: 

a) La capacidad técnica de las personas que la integran.

b) El conocimiento de la organización y la posibilidad de acceder y dialogar con los ejecutivos para captar sus necesidades y potenciar el uso del sistema.

Este aspecto queda bien cubierto cuando aparece la figura del patrocinador operativo, quien, desde el conocimiento de la función directiva, coordina el desarrollo del SIE.

Resumiendo, en un proyecto SIE se pueden identificar las siguientes figuras, a pesar de que no siempre aparezcan todas, o aunque alguna persona asuma más de una función: 

1) **Patrocinador ejecutivo:** lidera el proyecto, plantea la petición inicial del sistema y transmite el interés a los usuarios potenciales; asimismo, determina la prioridad en la integración de componentes dentro del SIE.

2) **Patrocinador operativo\***: gestiona el desarrollo diario del SIE y actúa por delegación del patrocinador ejecutivo.

3) **Administrador del SIE:** coordina el diseño y la implementación del sistema; entrevista a los ejecutivos para conocer sus necesidades y, por último, coordina la formación de usuarios.

4) **Equipo de desarrollo:** instala el *software* y los equipos que sean necesarios; construye el prototipo inicial y define los estándares de diseño de pantallas e informes; define la estructura general del sistema y los mecanismos de actualización y de distribución de la información; documenta el sistema en su conjunto y se preocupa de los problemas genéricos que presenta.

5) **Proveedores de información:** se puede tratar de personal con una dedicación exclusiva al SIE o bien de personal de las diferentes áreas funcionales que producen la información. No necesitan una gran formación técnica; generan y documentan los informes y las pantallas relacionadas con su área; y pueden ayudar al administrador en la determinación de los sistemas de los usuarios con respecto a su área. La participación de estas personas en el desarrollo del programa posibilita un acceso más fácil a los datos, al mismo tiempo que hace disminuir la posible resistencia al sistema.

6) **Equipo de sistemas:** responsables de la instalación y el mantenimiento del *software* en el ordenador central, cuando lo haya. También tienen que proporcionar el acceso a los datos corporativos identificando y autorizando sus accesos. Son los responsables de la conexión entre ordenadores y de la integración del producto dentro de los estándares de la instalación.

7) **Directivos usuarios:** tienen que colaborar en la definición inicial del sistema y proponer los cambios necesarios para una mejor adaptación del sistema a sus necesidades. Es necesario que incorporen el SIE a su toma de decisiones.

**En el proyecto de desarrollo...**

... se necesitan programadores y expertos en herramientas de usuario final con una buena capacidad de organizar los datos para poder registrar las necesidades del proyecto y para desarrollar, instalar y mantener el sistema.

**\* Sólo en determinadas organizaciones.**

### **3. Caso de sistemas de información: Editorial Defsa.**

#### **Segundo fascículo: “Hasta dónde hemos llegado”**

##### **3.1. Continuación**

Pues bien, sigamos adelante... Os aseguro como que me llamo Juan Muntañá que es difícil responder a este compromiso, medio novelesco, medio de investigación detectivesca, que me propuse conmigo mismo y con vosotros, lectores anónimos. Supongo que debe de ser un signo de nuestros tiempos: los pequeños compromisos urgentes, la presión de los usuarios, gestores y directivos para tener sus peticiones de hoy para ayer, los problemas técnicos cuya resolución nunca puede esperar y, por qué no decirlo, los niveles habituales de autorganización personal y de coordinación de equipos, siempre mejorables.

El caso es que, cada vez más, tengo la sensación de que el ritmo acelerado de trabajo que llevamos nos acaba llenando jornada tras jornada de multitud de pequeñas tareas, siempre urgentes, sean o no importantes. A la larga, el resultado es que cuesta mucho encontrar espacios de reflexión, temporales y físicos, que nos permitan atender con tranquilidad los temas realmente importantes, aquellos que en realidad requieren una atención prioritaria, aquellos que pueden marcar una diferencia en la calidad de nuestro trabajo, e incluso de nuestra vida.

Es curioso, me atrevería a decir que incluso paradójico, el hecho de que muchas empresas decidan delegar estas tareas de reflexión en otras, a asesores y consultores; como veréis en este fascículo y en el siguiente, Defsa no es en modo alguno una excepción en esta tendencia.

Sin embargo, yo quiero asesorarme a mí mismo, a mi departamento y a vosotros, y el caso es que un compromiso es un compromiso, y hay que satisfacerlo. Así, me dispongo a empezar con los hallazgos documentales y conversacionales que he recogido últimamente. Con todo esto creo que os podré dar una idea de “hasta dónde hemos llegado” en los temas informáticos en Defsa, y más o menos cuáles han sido los retos, problemas, éxitos y fracasos más sonados en torno al uso de la informática en nuestra empresa en el transcurso de los últimos quince o veinte años.

Pero no os creáis que se trata sólo de historia. Por lo que veo, es la historia la que nos lleva al presente, ya que en la actualidad gran parte de nuestro sistema de información todavía incorpora muchas de las aplicaciones informáticas que se desarrollaron y mantuvieron durante el largo periodo de los años ochenta y noventa.

No obstante, me gustaría reducir un poco las expectativas desde el principio. Como veis, mi propósito es ser humilde, puesto que aunque he podido acce-

der a bastante documentación archivada y a muchos recuerdos casi olvidados, lo cierto es que sólo puedo aspirar a mostrar en estas pocas páginas una pequeña parte de la riqueza de matices que hay, después de tantos años del trabajo de gran cantidad de personas, algunas de las cuales ya no están presentes. Eso sí, he procurado seleccionar aquellos temas que me han parecido significativos de una manera especial y sobre los cuales he conseguido un material documental o testimonial más rico.

Y ya para acabar con esta presentación de continuación, dejadme que os confiese que esta tarea de investigación, más que ninguno de mis trabajos anteriores, a menudo ha hecho que me transportara mentalmente a mis tiempos de estudiante, a aquellas historias escuchadas en alguna asignatura que cursé hace más de diez años en la Facultad de Informática de Barcelona: GDI (Gestión de un departamento de informática), MP (Metodología de proyectos) o SIO (Sistemas de información en las organizaciones). Constató, en cualquier caso, que muchas de aquellas teorías y “batallitas” hoy día continúan vigentes.

### 3.2. Los aplicativos operativos

Año tras año se fue completando una cartera de aplicativos operativos que ofrecían servicio a diferentes tareas en cada una de las áreas funcionales, con Comercial y Administración (en algún momento unidos como un departamento único) encabezando la lista, hecho que de manera reiterada provoca las quejas de las otras áreas. He aquí una muestra de las tareas que ofrecían apoyo a uno o varios aplicativos operativos:

Comercial y Administración:

- Procesamiento de pedidos de vendedores
- Liquidación de comisiones y rápeles de vendedores
- Seguimiento de productividad comercial
- Control de tareas editoriales de terceros
- Relaciones con autores y colaboradores
- Facturación de pedidos servidos
- Confección de recibos para el cobro de ventas a crédito
- Seguimiento de cobros por banco
- Liquidación de derechos de autor y de facturas de proveedores de material

Finanzas:

- Contabilidad general
- Tesorería y caja
- Control de inversiones editoriales

Edición y Producción:

- Procesamiento y grabación ortotipográfica de textos
- Programación de la producción



- Control de preimpresión, impresión, manipulación y encuadernación
- Control de producción externa
- Compras de material de edición a proveedores

Almacén y distribución:

- Gestión de *stocks* en el almacén central y control de *stocks* reguladores
- Control de transferencias entre central y almacenes reguladores

Personal:

- Nómina
- Gestión del archivo de empleados

Las denominaciones de los aplicativos correspondientes coinciden, en mayor o menor medida, con las tareas a las que ofrecen apoyo, a pesar de que algunos eran más conocidas por parte del código técnico del proceso informático. Así, la nómina se generaba con el proceso lote (*batch*) popularizado como “el Nomisam”, de NOM-ISAM-360-Vxx.JCL, mientras que el hecho de lanzar la facturación con “el Factotum” quería decir ejecutar el proceso FAC-TOTM-360-Vxx.JCL.

#### El seudolatín...

... de estos nombres y otros similares dejaba entrever la formación, bien humanística, bien médica, de muchos de los usuarios, al mismo tiempo que exponía, como una broma, la incomprensión de estos usuarios del lenguaje de los informáticos.

### 3.3. La apertura y el legado

Tras haber superado la urgencia de los primeros aplicativos, parece que toda la empresa se despertó ante la informática. A excepción de los de Comercial y Administración, los temores del resto se fueron transformando en expectativas nuevas y crecimientos, por lo que respecta a las posibles utilidades del ordenador y mejoras de los aplicativos instalados y en funcionamiento.

Ni que decir tiene que los informáticos del momento empezaron a vivir una especie de vorágine con sentimientos contrapuestos. Mientras que veían cómo su función adquiría cada vez una mayor importancia en la empresa, también constataban las limitaciones de sus recursos materiales y humanos, que estaban siendo superados continuamente por las expectativas y peticiones de los usuarios y gestores funcionales. Además, una cosa era resolver problemas técnicos del “cuadro clínico” informático al final del primer fascículo, un reto informático emocionante, y otra muy diferente era tener que luchar con usuarios y directores funcionales, gestionar recursos escasos, gestionar proyectos complejos, etc.

A continuación, me tomo la libertad de incluir comentarios literales de algunos compañeros de departamento que vivieron aquellos tiempos:

“Efectivamente, después de los aplicativos iniciales, las aplicaciones posteriores posibilitaron el alcance de Informática al resto de los departamentos. Mayoritariamente, estos nuevos proyectos nacían a partir de peticiones iniciales de los departamentos usuarios, pero después eran los mismos informáticos quienes tenían que mantener la iniciativa si se quería llegar a buen puerto. Por lo general, los usuarios y gestores implicados desconocían las posibilidades y limitaciones del ordenador, y el servicio que Informática les podía prestar. Éramos nosotros quienes teníamos que asumir las tareas de organización y racionalización del conjunto de aplicaciones y de datos de la empresa.”

Habitualmente, los usuarios departamentales reaccionaban a partir de los primeros resultados tras haber utilizado un nuevo programa, cuando lo podían poner en funcionamiento, y entonces empezaban a encontrar deficiencias y mejoras, es decir, empezaban a descubrir sus auténticas necesidades informacionales. En tal caso, los informáticos reconstruían la aplicación hasta que ésta satisfacía a sus usuarios por completo. Esto implicaba situaciones en las que había más mantenimiento que desarrollo inicial, hecho que no era del agrado de los jefes de proyectos informáticos y que tampoco resultaba fácil de facturar.

Conflictos de este tipo hicieron explícita la necesidad de tratar la tarea de desarrollo de aplicaciones con medios más metodológicos que los que se habían utilizado hasta el momento en Defsa.

“Otro problema que se venía arrastrando desde el principio era el del lenguaje de codificación. El departamento de Informática había tomado el lenguaje de ensamblador (*assembler*) en tanto que herramienta de codificación de programas, una opción muy habitual durante los años sesenta y parte de los setenta. El lenguaje de ensamblador se había convertido en omnipresente para gran parte de los aplicativos operativos de Defsa, hecho que también complicaba mucho el mantenimiento de estos programas. Otra complicación asociada era la escasez de programadores expertos en los lenguajes de ensamblador de todo tipo, hallándose incluidos los IBM. Los informáticos de última hornada llegaban más formados y experimentados en el uso de lenguajes de programación del nivel más alto, como pueden ser el COBOL, RPG y PL/1.”

### 3.4. Guerra, consultores y paz

Con el paso del tiempo, las peticiones de nuevos programas y de cambios en los aplicativos operativos llegaron a superar las capacidades del Departamento de Informática. El trabajo de los informáticos cada vez se hacía más complejo, dada la heterogénea y delicada situación de las aplicaciones en explotación, los problemas de redundancia e inconsistencia de datos, y las dificultades de tratar proyectos de alcance creciente con las herramientas básicas de desarrollo y mantenimiento del momento. En definitiva, las relaciones entre Informática y algunas áreas se fueron complicando hasta que en 1988 estalló una guerra dialéctica abierta que llegó a Dirección General.

“En aquellos momentos, Manuel Martínez estaba más preocupado por temas de ediciones que por la organización administrativa de la compañía, que daba por hecha después de cinco años de cambios. Ciertamente, la reestructuración de Defsa que él mismo había impulsado también había afectado de manera positiva al Departamento de Informática, pero de una forma más tímida que en los otros departamentos. A pesar de todo, el presupuesto informático permitió mantener todos los aplicativos antiguos, renovando en lo mínimo algún otro, y creando algunos nuevos. El sistema operativo DOS fue renovado con el TSO de tiempo compartido (*time-sharing*), que permitía la ejecución de gran cantidad de aplicaciones al mismo tiempo. El acceso remoto fue posible gracias al CICS y proliferaron las pantallas 3270 por toda la compañía. Del mismo modo, el antiguo IBM 360 se sustituyó por un modelo 4381, con sistema de ficheros VSAM.”

“Todo eran nuevos acrónimos informáticos, aunque también es cierto que los aplicativos operativos eran básicamente los mismos, que la cola de peticiones de los usuarios no paraba de crecer, y que los tiempos de espera de éstos eran desesperantes. Ante estas circunstancias, los usuarios tenían la excusa perfecta para adquirir ordenadores personales PC, de diferentes tipos y marcas, que en muchos casos después no sabían cómo utilizar. Estos PC, por lo general, acababan arrinconados o aprovechados por trabajos de ofimática o como pantallas del sistema central. Se gastó mucho dinero de los presupuestos departamentales en esta nueva informática de moda; una moda que más adelante se convertiría en un imperativo.”

El caso es que la batalla dialéctica dio lugar a varias reuniones tempestuosas. Finalmente, la dirección de Defsa decidió dar apoyo al proyecto informático –apoyo que, por otra parte, los de Informática habían solicitado hacía ya algún tiempo– mediante un plan de racionalización que estudiase las necesidades de información de los diferentes departamentos de Defsa y que consiguiese un equilibrio adecuado a la cartera de aplicaciones.

La inicial alegría de los informáticos duró poco, cuando el director, Manuel Martínez, decidió otorgar la responsabilidad del plan informático a José Duró, economista y máster en Administración de empresas, hasta entonces ejecutivo junior de Finanzas; el señor Duró gozaba de la confianza de Martínez y del Consejo de Dirección.

Duró se decidió por solicitar a la consultoría H&HS, o Hartur&HerSons, la elaboración del plan, y en poco tiempo un equipo de esta compañía entrevistó a todos los gestores y a otros empleados de la casa. Parece que las ideas iniciales de estos consultores, tal y como figuraban en el contrato de consultoría que he podido recuperar, fueron rebajadas de manera sucesiva por las peticiones y presiones menos sofisticadas pero más urgentes, expuestas por los gestores funcionales.

Al final, lo que tenía que ser un plan informático general para todo Defsa, quedó en poco más que un diseño lógico de una base de datos y de algunos procesos para el área de Comercial y Administración. Parece que Duró no encontró suficiente apoyo por parte de los otros departamentos (ni tan siquiera de Finanzas), que a lo mejor temían quedar supeditados a la dirección de Informática, motivo por el cual no se pudo llevar a cabo un diseño lógico a mayor escala.

Lo que sí se consiguió, por recomendación de H&HS y la presión de Finanzas, Edición-Producción y Personal, fue que Dirección aceptase resucitar Informática en el organigrama de la empresa, que quedó al mismo nivel que el resto de los departamentos. El responsable informático anterior continuó como director técnico y José Duró, a quien le había gustado este mundo de la informática, fue nombrado director de sistemas de información.

A continuación, se formó un gabinete de análisis y técnica de sistemas, otro de programación y otro de explotación, además de contratar analistas y programadores nuevos. Con la revisión del departamento, se empezaron a incorporar nuevos lenguajes de codificación, de la mano de los nuevos informáticos contratados.

A pesar de las limitaciones heredadas, gracias al trabajo de sus buenos programadores, el nuevo Departamento de Sistemas de Información desarrolló gran parte del propio *software* de base para el tratamiento de procesos lote (*batch*) muy específicos. Se hicieron algunos sistemas incluso antes de que IBM comercializase paquetes informáticos y servicios de funcionalidades similares para sus sistemas operativos.

“Desde el punto de vista técnico, en el Departamento de Informática de Defsa vivimos tiempos dulces al poder conjuntar la experiencia de los informáticos de toda la vida con la iniciativa y nuevos aires de las jóvenes incorporaciones; por ejemplo, en Defsa utilizamos muy pronto técnicas de programación estructurada modular, punteras en la información de gestión de mediados de los ochenta.”

De todos modos, la realidad de los aplicativos operativos de Defsa era la de un legado difícil de acarrear. Un caso paradigmático de la situación de obsolescencia tecnológica a la que se había dejado llegar la informática de Defsa en tiempos anteriores fue el caso del procesador de textos, más conocido con el mote del *Prótesis*, que con toda seguridad proviene del nombre del proceso de sistema asociado: PRO-TXTS-SYS-Vxx.JCL.

### 3.5. El avanzado editor, avanzado

El *Prótesis* había sido una de las primeras aplicaciones realizadas por otros departamentos, aparte de Comercial y Administración, en este caso por el de Edición y Producción. Nació a mediados de los setenta con la idea de aprovechar el potencial del IBM 360 para editar las enciclopedias y diccionarios, con un programa muy adaptado a las estructuras textuales habituales en este tipo de ediciones.

Con este propósito, los informáticos de Defsa acabaron de desarrollar el aplicativo de tratamiento de textos a partir de una librería de rutinas completa de tratamiento textual, cedidas por IBM-Barcelona, que provenían de un ambicioso proyecto que IBM había iniciado y después abandonado. En los tiempos de la creación del *Prótesis* no había tratamientos interactivos. Los textos se grababan fuera de línea (*off-line*) en cintas perforadas de papel, cintas que después leía el ordenador, donde el texto era revisado, manipulado y listado para su posterior corrección final. Y ya, por último, los grabadores de imprenta teclaban de nuevo el texto definitivo.

Por lo que me explican los informáticos de toda la vida, el *Prótesis* sobrevivió hasta 1995, es decir, hasta hace cuatro días. Está claro que fue actualizado y adaptado, sobre todo en los procesos de entrada y salida, en los cuales las cintas y el papel continuo dieron lugar a los ficheros visualizables por medio de las plantillas monocromáticas. Con los años, el núcleo básico de rutinas en lenguaje de ensamblador se amplió con más y más rutinas efectuadas con COBOL y PL/1.

Al final, todo el mundo bromeaba con el nombre de aplicación, ya que pocos de los aplicativos de Defsa habían sufrido tantas rupturas, añadidos y cambios; el dicho fue: “ Todo son prótesis en el *Prótesis*”.

“La verdad es que el *Prótesis*, que había sido una punta de lanza informática y editorial para Defsa, con los años significó un distanciamiento progresivo de las herramientas de propósito similar que la misma IBM y otras empresas de *software* habían sacado al mercado, herramientas funcionalmente más avanzadas y sobre todo mucho más fáciles de utilizar.”

“En realidad, el COBOL, el PL/1 y los sistemas más avanzados de gestión de datos, como el VSAM, se utilizaron para las aplicaciones más recientes, para los sistemas de información de control y las herramientas informáticas de ayuda especial. En su momento, la dirección desestimó, por ser demasiado costosas, las propuestas de reconversión de los aplicativos operativos que realizó José Duró, con el apoyo de los consultores de H&HS.”

#### A resultados de querer...

... continuar durante tantos años con sistemas tan antiguos como el *Prótesis*, el *Factotum* y el *Nomisam*, Defsa siguió utilizando el lenguaje de ensamblador cuando ya muy pocas empresas lo hacían, y en exclusiva para casos excepcionales de *software* básico de sistemas.

### 3.6. La auditoría clarividente

El año 1992 fue un año crítico para Defsa y para su informática, que contrastaba con las alegrías de la Barcelona Olímpica. Una auditoría de cuentas referente al ejercicio 1991 incluyó varias anotaciones de mejora en cuanto a la insuficiente integridad y fiabilidad de los datos financieros, y algunas advertencias del claro mal funcionamiento de circuitos de información financieros y administrativos, opiniones que evidenciaron ante el Consejo de Dirección y ante Martínez algunos de los problemas informáticos endémicos en Defsa.

Después de los auditores contables, todos repetían que ya lo habían advertido; en particular, José Duró, quien aprovechando el impacto demostrado de las auditorías consiguió presupuesto para una auditoría informática general, con la esperanza de ver reflejadas muchas de las peticiones ancestrales de su departamento. Y así fue.

Un par de meses de entrevistas, pruebas de aplicaciones y consultas de documentos de todo tipo (programas, cuadernos de carga, contenidos de ficheros, etc.), y los auditores de CheapWater&Falls (CW&F) entregaron un documento muy elegante, y supongo que también muy caro.

El informe presentaba el análisis crítico de los auditores con respecto al estado del área informática en Defsa, junto con algunas propuestas de reconducción. Así, resumiendo mucho, entre todos los problemas estructurales que se habían detectado, el informe prestaba una especial atención a los siguientes:

- El uso del lenguaje de ensamblador era anacrónico e injustificado.
- Los aplicativos operativos se habían quedado claramente obsoletos, desde el punto de vista técnico y funcional.
- Parte del *hardware* y *software* de base estaba anticuado.
- Había muchas deficiencias en relación con la falta total de integración de datos.
- Ausencia de metodología de desarrollo de aplicaciones.
- Cierta desmotivación de algunos informáticos con sus tareas actuales.

De entre las propuestas de mejora o reconducción vamos a destacar las siguientes:

- Elaborar un plan informático general y hacer una implantación real del mismo.
- Renovar el *hardware* y *software*, en especial los más antiguos.
- Adoptar la metodología Merise y herramientas de desarrollo de cuarta generación.
- Crear un modelo de datos corporativo, que comprendiese las necesidades de todas las áreas.
- Sustituir las aplicaciones operativas más comunes por paquetes adquiridos y adaptados.
- Elaborar un programa de formación y reciclaje del personal informático.

En poco tiempo, Martínez encargó la coordinación del plan general a la división de consultoría de la misma CW&F.

Más reuniones y más consultas durante cerca de un año y, al final, el año 1995 contó con el privilegio de estrenar un flamante nuevo plan general de reordenación informática de Defsa, con un presupuesto inicial asignado de unos 350 millones de pesetas para cinco años. Uno de los testimonios de estos acontecimientos me comentaba la ironía de todo esto:

“Problemas que durante años se habían expuesto con reiteración en multitud de reuniones con la Dirección y el Consejo, que eran evidentes para informáticos y para muchos usuarios, sólo se harían visibles en las instancias por boca de los elegantes consultores de una auditoría de renombre extranjero: «¡Ojalá hubiesen llegado antes!», a menudo voceaba José Duró, contento y hastiado al mismo tiempo.”

A resultas del plan, muchas cosas han cambiado en relación con la informática en nuestra empresa. Sin embargo, el cambio ha necesitado su tiempo, ha sido todo menos un camino de rosas..., como podréis ver, si así lo deseáis, en el siguiente fascículo.

## Resumen

En este módulo didáctico hemos presentado las diferentes **categorías y subtipos de los sistemas de información** y hemos puesto un especial énfasis en los sistemas de información para la dirección. Los aspectos más relevantes de los sistemas y las tecnologías de información que se han tratado en este módulo son los que presentamos a continuación:


1) Por lo que respecta a las categorías y los subtipos de sistemas de información informáticos, hemos visto:

- La evolución histórica de los sistemas de información informáticos en las organizaciones.
- Las categorías clásicas de sistemas de información tradicionales y decisorios.
- La ampliación de las categorías clásicas con las más recientes en cuanto a sistemas de información comunicacionales.
- Los principales subtipos de sistemas de información de las tres categorías.
- La relación entre los tipos de sistemas informáticos y las tecnologías de información.

2) Por lo que respecta a los sistemas de información para la dirección hemos visto:

- El concepto de *sistema de información para la dirección*, sus prestaciones y propósitos organizacionales típicos, y los factores que impulsan estos sistemas.
- Las implicaciones importantes de tipo comunicacional, transaccional y de toma de decisiones de los sistemas de información para la dirección.
- La comparación entre los sistemas de información para la dirección y los sistemas de información de ayuda a la toma de decisiones.
- La relación entre estos sistemas, las particularidades y las personas que participan en el trabajo directivo.
- Los temas que hay que considerar en la introducción de estos sistemas en las organizaciones: las fuentes de resistencia y otros impactos organizativos que surgen.
- Los factores críticos y los aspectos metodológicos y de equipo humano que hay que considerar en los proyectos de construcción de los sistemas de información para la dirección.

La estrecha imbricación entre todos los tipos de sistemas de información, en particular de los sistemas de información para la dirección, y las tareas de direc-

ción estratégica y gestión organizativa permiten conectar de manera directa con el propósito del módulo “Dirección y gestión de los sistemas de información en las organizaciones”, que dedicamos al estudio de la dirección estratégica y la gestión en el área funcional de sistemas de información, y a las relaciones de estas tareas y de los sistemas y las tecnologías de información con el resto de los aspectos de la organización. 



## Actividades

1. Para un sistema de información informático real, procurad localizar subsistemas básicamente transaccionales, e indicad algunos de los datos operativos que tratan y la información que representan estos datos.
2. Para una o varias organizaciones de las que seáis consumidores, clientes o usuarios (que estén relacionadas, por ejemplo, con el comercio, los transportes públicos o las administraciones públicas), estableced el conjunto de datos, informaciones y conocimientos que generen vuestras interacciones con cada una de las organizaciones escogidas y haced listados con ellos.
3. Para una organización real, localizad y describid algún proceso de toma de decisiones e indicad si los responsables utilizan algún sistema de información informático como apoyo directo o indirecto.
4. Describid cómo podría ser un sistema de información decisorio eventual que os ayudase en alguna de las decisiones primordiales que tenéis que tomar durante vuestros estudios, como por ejemplo escoger las asignaturas o una especialidad profesional. Para cada caso, pensad qué tipo de sistema de información decisorio, SIATD, SEG u otros, sería más conveniente, y justificad vuestras razones.
5. Describid cómo podría ser un sistema de información comunicacional eventual que, yendo más allá del correo electrónico y las herramientas básicas asociadas, os ayudase en alguna de las tareas principales de equipo que podéis compartir con vuestros compañeros durante los estudios, como por ejemplo, realizar trabajos prácticos o estudiar juntos. Para cada caso, justificad qué tipo de sistema de información comunicacional, SIATE, SIATD-G u otros, sería más conveniente.
6. Con respecto a todas las herramientas que conocéis del sistema de información del campus de la UOC, relacionad de manera justificada estas herramientas con las diferentes categorías y subtipos de sistemas de información informáticos que se han presentado en este módulo.
7. A partir de vuestro conocimiento de la UOC, describid cómo podría ser un eventual sistema de información para la dirección que tuviese como usuarios principales a su rector y al equipo directivo.

## Ejercicios de autoevaluación

1. ¿En qué tres categorías clásicas se dividen los sistemas de información?
2. ¿En qué orden cronológico han aparecido los sistemas de información de las categorías clásicas en que se dividen los sistemas de información?
3. ¿Qué se entiende por *sistemas de información transaccionales*?
4. Los sistemas de información transaccionales, ¿sirven para ayudar en los procesos de toma de decisiones de la organización?
5. ¿Con qué componente competitivo relacionamos más directamente los sistemas de información transaccionales?
6. ¿Qué entendemos por *sistema de información decisorio de una organización*?
7. ¿Con qué componentes competitivos podemos relacionar más directamente los sistemas de información para la toma de decisiones?
8. ¿Cuáles son los principales tipos de sistemas de información para la toma de decisiones?
9. Mencionar algunos conceptos, herramientas y tecnologías actuales que también se encuentren dentro del alcance de los sistemas de información decisivos.
10. Determinar una definición de *sistema de información de ayuda a la toma de decisiones* (SIATD).
11. ¿Qué subsistemas típicos hallamos en la arquitectura de un SIATD y, de entre éstos, cuál es el más innovador?
12. Definir *sistema experto de gestión* (SEG).

13. El SEG, en su dominio de aplicación, ¿sustituye a los expertos?
14. ¿Cómo permiten los SEG aprovechar el conocimiento de los expertos humanos?
15. ¿Qué subsistemas de un SEG intervienen de forma más directa en la resolución de problemas concretos de su dominio de aplicación?
16. Los SEG actuales, ¿se programan totalmente “a medida”?
17. ¿Qué entendemos por *sistema de información comunicacional de una organización*?
18. ¿Con qué componentes competitivos relacionamos de manera más directa los sistemas de información comunicacionales?
19. ¿Cuáles son los principales tipos de sistemas de información comunicacionales?
20. Enumerar algunos conceptos, herramientas y tecnologías de actualidad que entren dentro del alcance de los sistemas de información comunicacionales.
21. Relacionar el concepto de sistema de información de ayuda a la toma de decisiones en grupo (SIATD-G) con el de SIATD.
22. Relacionar el concepto de *sistema de información de ayuda al trabajo en equipo* (SIATE) con el de SIATD-G.
23. Definir *sistema de información para la dirección* (SIE).
24. ¿Nos permite el SIE sustituir a los directivos de una organización?
25. Resumir algunas de las funciones principales de un SIE.
26. Resumir algunos de los efectos positivos que crean los SIE en relación con las posibilidades del resto de los sistemas de información de la organización.
27. ¿Qué características generales de la interacción con el SIE vienen marcadas por la naturaleza del tipo de usuario del SIE?
28. Mencionar algunos de los factores externos e internos impulsores de los SIE.
29. ¿Qué tipos de patrocinadores del proyecto de SIE podemos encontrar?

## Solucionario

### Ejercicios de autoevaluación

1. Los sistemas de información se dividen en tres categorías clásicas: sistemas de información transaccionales, decisorios y comunicacionales.
2. El orden cronológico en que aparecen las tres categorías en las cuales se dividen clásicamente los sistemas de información es el siguiente: en primer lugar, aparecieron los sistemas de información transaccionales, en los años sesenta y setenta. Después, los sistemas de información decisorios, a finales de los años setenta y durante los ochenta. Y, por último, los sistemas de información comunicacionales, a lo largo de los años noventa.
3. Los SI transaccionales o SI de proceso de transacciones son aquellos sistemas del SI global de la organización que se encargan de manera específica de procesar tanto las transacciones de información que resultan de la interacción formal entre el entorno y la organización como las transacciones generadas en la organización.
4. A pesar de que no es su propósito fundamental, los sistemas de información transaccionales también sirven para ayudar en los procesos de toma de decisiones de la organización. De hecho, un primer paso fundamental en el momento de abordar las decisiones que se toman en la organización consiste en disponer de buenos SI transaccionales, que se encuentren integrados de una manera razonable, y que faciliten la recolección, el almacenamiento y, posteriormente, el procesamiento y la distribución de la información operativa de la organización.
5. Los SI transaccionales se relacionan con la eficiencia organizativa.
6. El SI de toma de decisiones es aquella parte del SI global de la organización que se dedica a dar apoyo a los procesos de toma de decisiones de diferentes tipos, procesos que llevan a cabo los directivos, gestores y otros profesionales de la organización.
7. Los SI decisorios se relacionan directamente con la eficacia y la efectividad organizativas.
8. Los tipos principales de SI decisorios son los sistemas de información de ayuda a la toma de decisiones (SIATD) y los sistemas expertos de gestión (SEG).
9. Además de los SIATD y de los SEG, es necesario que situemos junto al SI conceptos decisorios, herramientas y tecnologías como los almacenes de datos (*Data Warehouse*), las técnicas de procesamiento analítico interactivo (*Online Analytical Processing* o *OLAP*), las aplicaciones de las técnicas de prospección de datos transaccionales (*Data Mining* o *Knowledge Discovery*) y de los algoritmos genéticos, las redes neurales y los agentes inteligentes.
10. Un sistema de información de ayuda a la toma de decisiones (SIATD) es un SI informático que constituye un apoyo eficaz para los procesos de toma de decisiones de un tipo determinado, facilitando el acceso y la preparación de datos relevantes, ofreciendo capacidad de cálculo y tratamiento mediante el uso de modelos de varias familias (*ad hoc*, de investigación operativa, estadísticos, financieros, logísticos, etc.) y facilitando el aprovechamiento de todos estos componentes con el uso de herramientas gráficas de visualización de la información.
11. Los subsistemas típicos de la arquitectura de un SIATD son los subsistemas de datos, de modelos y de diálogo. El subsistema de diálogo, también denominado *módulo director*, es la parte más innovadora que aporta este tipo de sistema, puesto que homogeneiza y simplifica la interacción con el resto de las herramientas y componentes del SIATD que ya existían con anterioridad para favorecer la facilidad de uso.
12. Un sistema experto de gestión (SEG) es un SI informático diseñado para ayudar a resolver problemas de decisión dentro de un dominio de aplicación muy limitado. Simula tareas humanas de razonamiento y deducción, recomendación de opciones y presentación de explicaciones, y procura igualar y potenciar la eficacia de los expertos humanos en el dominio de aplicación.
13. El SEG no sustituye en absoluto a los expertos en su dominio de aplicación, a pesar de que los primeros SEG se vendieron por error como sustitutos de los expertos humanos más que como herramientas para su apoyo y potenciación, hecho que complicó su lanzamiento inicial como SI decisorio. Siempre se necesitarán expertos humanos para mantener actualizado todo el conocimiento que precisemos y, en particular, para resolver problemas de decisión complejos.

14. El conocimiento que se encuentra reunido en un SEG pasa a ser aprovechable más fácilmente por parte de una mayor cantidad de personas. Las personas no tan expertas en el dominio de aplicación pueden utilizar un SEG realizado para este dominio, para asegurar, así, sus decisiones al mismo tiempo que aprenden a partir de la manera de proceder de los expertos, hasta el punto de que el SEG sirve para formar a nuevos expertos con mayor rapidez y de forma más barata. Así, los expertos se pueden dedicar a solucionar aquellos problemas de decisión más comprometidos y complejos, y a la formación en éstos.

15. Prácticamente todos los subsistemas de un SEG intervienen de manera directa en la resolución de problemas concretos de su dominio de aplicación, excepto la interfaz de desarrollo y el subsistema de validación. Y, más en concreto, los datos relacionados con el problema específico que el usuario le expone al SEG se almacenan en la memoria de trabajo de éste. A partir de estos datos y del conocimiento de la base de conocimientos, el motor de inferencia pone en funcionamiento las estrategias y los mecanismos de razonamiento que se consideren oportunos en cada momento, para aproximarse así a la resolución final del problema. Toda la interacción se lleva a cabo mediante la interfaz de utilización y de los módulos de presentación y explicación de resultados y razonamientos, y de adquisición y consulta de datos.

16. Los SEG actuales no se programan totalmente “a medida”, sino que se construyen con la ayuda de entornos informáticos de programación y utilización de SEG (en inglés *Expert System Shells*), entornos que ofrecen herramientas para manipular el contenido de componentes del SEG como la base de conocimientos y la memoria de trabajo, además de facilitar los otros componentes preparados, que sólo hay que adaptar a cada aplicación concreta.

17. El SI comunicacional es aquella parte del SI informático global de la organización que se decida a ofrecer apoyo a grupos de personas de una o más organizaciones en sus actividades de intercomunicación de diferentes tipos.

18. Relacionamos los SI comunicacionales sobre todo con la eficiencia y la eficacia organizativas, a pesar de que algunas aplicaciones también pueden incidir de forma muy positiva en la efectividad organizativa.

19. Los tipos principales de SI comunicacionales son los de ayuda a la toma de decisiones en grupo (SIATD-G) y los de ayuda al trabajo en equipo (SIATE).

20. La convergencia de las TI informáticas y telemáticas, las redes de área local, las redes de gran alcance, las arquitecturas distribuidas cliente/servidor y de proceso cooperativo, además de la red de alcance mundial Internet y de las herramientas de acceso, compartición y navegación para la información que agrupamos con el nombre de *World Wide Web* (WWW), que permiten construir *intranets* y *extranets* corporativas, son conceptos, herramientas y tecnologías que entran dentro del alcance de los SI comunicacionales.

21. Un SIATD-G amplía las prestaciones de un SIATD sencillo con componentes y herramientas adicionales que han sido concebidos para ayudar a los miembros del grupo en las tareas relacionadas con el proceso de toma de decisiones que les afecte.

22. Hablamos de *sistema de información de ayuda en equipo* (SIATE) cuando la tarea del grupo de personas que necesitan apoyo no pretende tanto llegar a tomar una decisión puntal (puesto que en tal caso sería mejor aplicar el SIATD-G), como desarrollar una tarea continua de colaboración en equipo para alcanzar un determinado resultado final.

23. Un sistema de información para la dirección (SIE) es un SI informático concebido con el fin de que los directivos de una organización mejoren la calidad de su trabajo. Para conseguirlo, facilita el acceso a las informaciones más relevantes, mejora la comunicación dentro de la organización y permite una mejor comprensión del entorno de la actividad de la organización. Así pues, el SIE facilita la consecución de los objetivos corporativos, basándose en los factores más importantes de éxito que haya determinado la organización.

24. El SIE no permite sustituir a los directivos de una organización. Un SIE nunca podrá “dirigir de manera informática” la organización, ni sustituir al directivo. Por otra parte, sus propósitos originales son servir de elemento informativo y de apoyo a la dirección. Además, la naturaleza del trabajo directivo nunca podrá ser formalizada lo suficiente como para que un sistema de información informático pueda asumir por completo esta tarea.

25. Las principales funcionalidades de un SIE son éstas:

- Acceso a diferentes tipos de información (interna y externa, actual e histórica, estructurada y no estructurada).

- Establecimiento de mecanismos periódicos de actualización de la información del SIE, que mejora la estructuración de los procesos que generan las informaciones a partir de las cuales se nutre.

26. En tanto que efectos positivos que crean los SIE en relación con el resto de SI, podemos mencionar el hecho de que el SIE ha servido a menudo de proyecto integrador, guiado y promovido desde la dirección, y que también ha añadido valor a los sistemas preexistentes y a las informaciones que facilitan. La estrecha relación del SIE con los objetos y los factores críticos corporativos también ha servido para orientar, a partir de las necesidades de información de los directivos, la planificación de otros sistemas de información y la posible búsqueda de ventajas competitivas por medio del uso de las tecnologías y los sistemas de información.

27. Como características generales de los SIE marcadas por la naturaleza del tipo de usuario, podemos decir que la interfaz con el usuario de un SIE tiene que ser agradable, en especial para conseguir que el uso del sistema sea intuitivo y para minimizar su aprendizaje. El usuario puede hacer un uso esporádico, no habitual, y no tiene por qué necesitar ningún tipo de conocimiento informático. Esto implica una filosofía de interacción que se basa en la presentación gráfica, los colores y los símbolos iconográficos, así como en la minimización del uso del teclado.

28. Por lo que respecta a los factores externos en la organización impulsores de los SIE, podemos destacar los siguientes:

- La globalización acelerada de las economías mundiales.
- La apertura de nuevos mercados con gran potencial.
- El entorno progresivamente más competitivo de muchos sectores.
- La necesidad creciente de considerar información del entorno en la organización.

Y por lo que respecta a los factores derivados de nuevas necesidades internas de gestión, podemos destacar los siguientes:

- Acceso inmediato a la información relevante cuando ésta sea necesaria.
- Integración y unificación de las informaciones importantes para la gestión.
- Acceso a la información de los resultados de las diferentes unidades de negocio.
- Acceso de las diferentes unidades de negocio a la información de resultados corporativos.
- Acceso del directivo a la información operativa cuando ésta le haga falta.
- Identificación de tendencias a partir de información histórica.
- Mejora de la comunicación entre el equipo directivo y la organización.

29. La introducción de un SIE en la organización acostumbra a ser iniciativa de un directivo, quien plantea la necesidad inicial, orienta su desarrollo y potencia su uso entre los directivos. Su apoyo es fundamental a la hora de conseguir los recursos necesarios para seguir adelante con el proyecto. Sin embargo, la dedicación más significativa en el liderazgo de un proyecto SIE es competencia del patrocinador operativo, quien actúa en representación del patrocinador ejecutivo, y que debe poseer un buen conocimiento del sistema de información global de la organización desde el punto de vista directivo.

## Glosario

### **aplicación informática**

Nombre común que en la profesión informática se utiliza para hacer referencia a un SI con una funcionalidad específica (gestión comercial, control de *stocks*, contabilidad, gestión de personal, etc.). En muchos casos, se trata de SI informáticos de carácter fuertemente transaccional. También se utiliza el término *sistema aplicativo* con el mismo significado.

### **aplicación informática “propietaria”**

Aplicación informática desarrollada y mantenida “a medida” por parte de los informáticos de la organización propietaria o, más recientemente, por informáticos de empresas de servicios externos, con frecuencia sin una concepción integrada y global.

### **efectividad organizativa**

Intervención óptima por parte de los directivos en los aspectos más prioritarios para la organización en cada momento.

### **eficacia organizativa**

Resultado óptimo de las decisiones y las actuaciones empresariales.

### **eficiencia organizativa**

Máximo aprovechamiento posible de los recursos básicos de la organización.

### **entornos de programación y utilización de SEG**

Herramientas informáticas que facilitan en gran medida el desarrollo y el uso de los SEG, ya que ofrecen elementos para manipular el contenido de componentes del SEG como la base

de conocimientos y la memoria de trabajo, además de dar preparados los demás componentes, listos para adaptarlos a cada aplicación concreta.

### **ingeniero del conocimiento**

Informático especializado en la captación y la representación del conocimiento que se incorpora en la base de conocimientos de los sistemas expertos.

### **MIS**

*Management Information System.*

### **patrocinador ejecutivo de un SIE**

Directivo de alto nivel que toma la iniciativa de un SIE en la organización, que plantea la necesidad inicial, orienta el desarrollo y potencia el uso de éste entre los directivos. Su apoyo resulta fundamental para conseguir los recursos necesarios a la hora de escoger el proyecto.

### **patrocinador operativo de un SIE**

Directivo de nivel muy alto o intermedio que tiene una dedicación significativa a un proyecto de SIE y que actúa delegado por el patrocinador ejecutivo. Se mantiene muy relacionado con el desarrollo diario del proyecto y debe contar con un buen conocimiento del sistema de información global desde el punto de vista directivo.

### **salas de decisión**

Nombre que se dio a los primeros SIATD-G, porque consistían en una sala con un conjunto de estaciones de trabajo que se hallaban conectadas entre ellas y con una gran pantalla compartida a la vez, todo gestionado por el *software* decisorio del SIATD-G.

### **SEG**

*Ver sistema experto de gestión.*

### **SI**

*Ver sistema de información.*

### **SIATD**

*Ver sistema de información de ayuda a la toma de decisiones.*

### **SIATD-G**

*Ver sistema de información de ayuda a la toma de decisiones en grupo.*

### **SIATE**

*Ver sistema de información de ayuda al trabajo en equipo.*

### **SIE**

*Ver sistema de información para la dirección.*

### **sistema de información**

En relación con las funciones intrínsecas, sistema que recoge, almacena, procesa y distribuye conjuntos de información entre los elementos de una organización y entre ésta y su entorno.  
**sigla:** SI

### **sistema de información de ayuda a la toma de decisiones**

Sistema de información informático que da apoyo de manera eficaz a los procesos de toma de decisiones, puesto que facilita el acceso y la preparación de datos relevantes, ofrece capacidad de cálculo y tratamiento mediante el uso de modelos, y facilita el aprovechamiento de todos estos componentes gracias al uso de herramientas gráficas de visualización de información.  
**sigla:** SIATD

### **sistema de información de ayuda a la toma de decisiones en grupo**

Sistema que extiende las funcionalidades de un SIATD sencillo con componentes y herramientas adicionales que se conciben para dar apoyo a los miembros del grupo en las tareas que están relacionadas con el proceso de toma de decisiones que les afecta.  
**sigla:** SIATD-G

### **sistema de información de ayuda al trabajo en equipo**

Sistema de información informático que se concibe para dar apoyo a grupos de manera totalmente asíncrona y distribuida cuando haga falta. Son espacios de trabajo privados del grupo de carácter virtual, donde los miembros del grupo, además de comunicarse, también pueden compartir datos confidenciales con seguridad, así como trabajar en documentos compartidos con el soporte de configuración de versiones.  
**sigla:** SIATE

**sistema de información formal**

Parte del sistema de información definida con claridad, que toda empresa conoce y sabe cómo utilizar.

**sistema de información informático**

Parte del sistema de información formal de una organización que se implementa por medios informáticos y/o telemáticos. También se denomina *sistema de información basado en el ordenador* y, de manera más restrictiva, *sistema de información mecanizado* o *sistema de información automatizado*.

**sistema de información para la dirección**

Sistema de información informático que ha sido concebido para que los directivos de una organización mejoren la calidad de su trabajo. Para conseguirlo, facilita el acceso a las informaciones más relevantes, mejora la comunicación dentro de la organización y permite una comprensión del entorno de la actividad de la organización.

**sigla:** SIE

**sistema de información para la toma de decisiones**

Parte del sistema de información global de la organización que se dedica a dar apoyo a los procesos de toma de decisiones de diferentes tipos que siguen los directivos, los gestores y otros profesionales de la organización.

**sistema de información transaccional**

Subsistema del sistema de información global de la organización que se encarga de manera específica de procesar tanto las transacciones de información que generan las interacciones formales entre el entorno y la organización como las transacciones que se producen en el seno de la organización.

**sistema experto de gestión**

Sistema de información informático diseñado para ayudar a resolver problemas de decisión dentro de un dominio de aplicación muy limitado, simulando tareas de razonamiento y deducción, recomendación de opciones y presentación de explicaciones, procurando igualar y potenciar la eficacia de los expertos humanos.

**sigla:** SEG

**tecnologías de la información**

Conjunto de elementos de infraestructura informática y telemática que utilizamos en cada momento para llevar a cabo el desarrollo, el uso y el mantenimiento de los sistemas de información informáticos. También se denominan *tecnologías de la información y la comunicación* (TIC), y en algunas ocasiones vienen precedidas por el calificativo *nuevas* (NTIC).

**sigla:** TI

**TI**

Ver *tecnologías de la información*

## Bibliografía

Para consultas relativas a la clasificación de los sistemas de información podéis recurrir a las siguientes obras:

**Andreu, R.; Ricart, J.E.; Valor, J.** (1996). *Estrategia y sistemas de Información* (2.<sup>a</sup> ed.). Madrid: McGraw-Hill.

**Gil, I.** (1997). *Sistemas y tecnologías de la información para la gestión*. Madrid: McGraw-Hill.

**Laudon, K.C.; Laudon, J.P.** (1996). *Essentials of Management Information Systems. Organisation and Technology*. Englewoods Cliffs: Prentice Hall.

**Le Moigne, J.L.** (1973). *Les systèmes d'information dans les organisations*. París: Presses Universitaires de France.

**Le Moigne, J.L.** (1974). *Les systèmes de décision dans les organisations*. París: Presses Universitaires de France.

Para buscar información relativa a los sistemas de información para la dirección, podéis consultar estas obras:

**Auerbach** (1992). "Cómo determinar las necesidades de los sistemas de información ejecutivos". *CHIP* (núm. 120, pág. 42-48).

**Mintzberg, H.** (1973). *La naturaleza del trabajo directivo*. Barcelona: Ariel.

**Rockart, J.F.; De Long, D.W.** (1988). *Executive Support Systems. The Emergence of Top Management Computer Use*. Homewood: Dow Jones-Irwin.

**Watson, H.J.; Kelly, R.; Koh, C.E.** (1991). "Executive Information Systems: A Framework for Development and a Survey of Current Practices". *MIS Quarterly* (marzo, pág. 13-30).

**Wetherbe, J.C.** (1991). "Executive Information Requirements: Getting it Right". *MIS Quarterly* (marzo, pág. 51-66).