

Introducción a los Sistemas de Información

Tabla de contenido

1.1. El Concepto de Sistema	2
1.2. El Concepto de Información	4
1.3. Los Sistemas de Información Empresarial.....	6
1.3.1. Definición de Sistema de Información Empresarial	7
1.3.2. Elementos de un Sistema de Información Empresarial	8
1.3.3. Estructura de un Sistema de Información Empresarial	10
1.4. Aplicación de las TIC a los SI	12
1.5. Subsistemas de los Sistemas de Información en las Empresas	15
1.5.1. Subsistemas de Información Básicos en la Empresa.....	15
1.5.2. Otros Subsistemas	16
1.5.3. La informatización de los Subsistemas	16

1.1. El Concepto de Sistema

La palabra sistema se emplea actualmente en muchos ámbitos distintos. Así por ejemplo podemos hablar del *sistema circulatorio* del cuerpo humano, un *sistema de ecuaciones* en matemáticas o del *sistema de juego* de un equipo de fútbol. Según el diccionario de la RAE la palabra **sistema** se define de la siguiente manera:

Definición 1: Concepto de Sistema

“Un conjunto de cosas que, relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a un determinado objetivo”.

Por lo tanto, cualquier modelo que queramos denominar como sistema tiene que contener los siguientes elementos básicos (Figura 1):

- Los **componentes** del sistema.
- Las **relaciones** entre ellos, que determinan la estructura del sistema.
- El **objetivo** del sistema.

Otros elementos importantes serían:

- El **entorno** del sistema (aquello que lo rodea)
- Los **límites** del sistema (la frontera entre lo que es sistema y lo que es el entorno).

También suelen existir relaciones entre el sistema o sus componentes y el exterior representado por el entorno. Estas relaciones con el exterior suelen conocerse como **entradas** y **salidas** del sistema.

Una vez que tenemos claro qué es un sistema, la siguiente pregunta debe ser cómo se puede abordar su estudio. Destacamos un método denominado **enfoque sistémico** (Figura 2), que consiste en estudiar o analizar sistemas adoptando una visión global de los mismos, que se va refinando progresivamente mediante una descomposición de arriba abajo. Se comienza por imaginar que el sistema es como una caja negra, en la que solo podemos distinguir las entradas y salidas pero no su interior. Una vez identificados los límites del sistema y sus relaciones con el exterior, se pasa a ir viendo el interior. Se identifican grandes cajas internas o subsistemas, y las relaciones que las unen entre sí. De esta manera se repite el proceso

anterior con cada caja interna hasta que los componentes son tan simples que se puedan estudiar al completo sin problema. Esta forma de trabajar tiene su lema en la siguiente frase: *“Pensar globalmente y actuar localmente”*. Este método permite dominar la dificultad que supone el estudio de los grandes sistemas, estudiando en cada momento una pequeña cantidad de detalles.

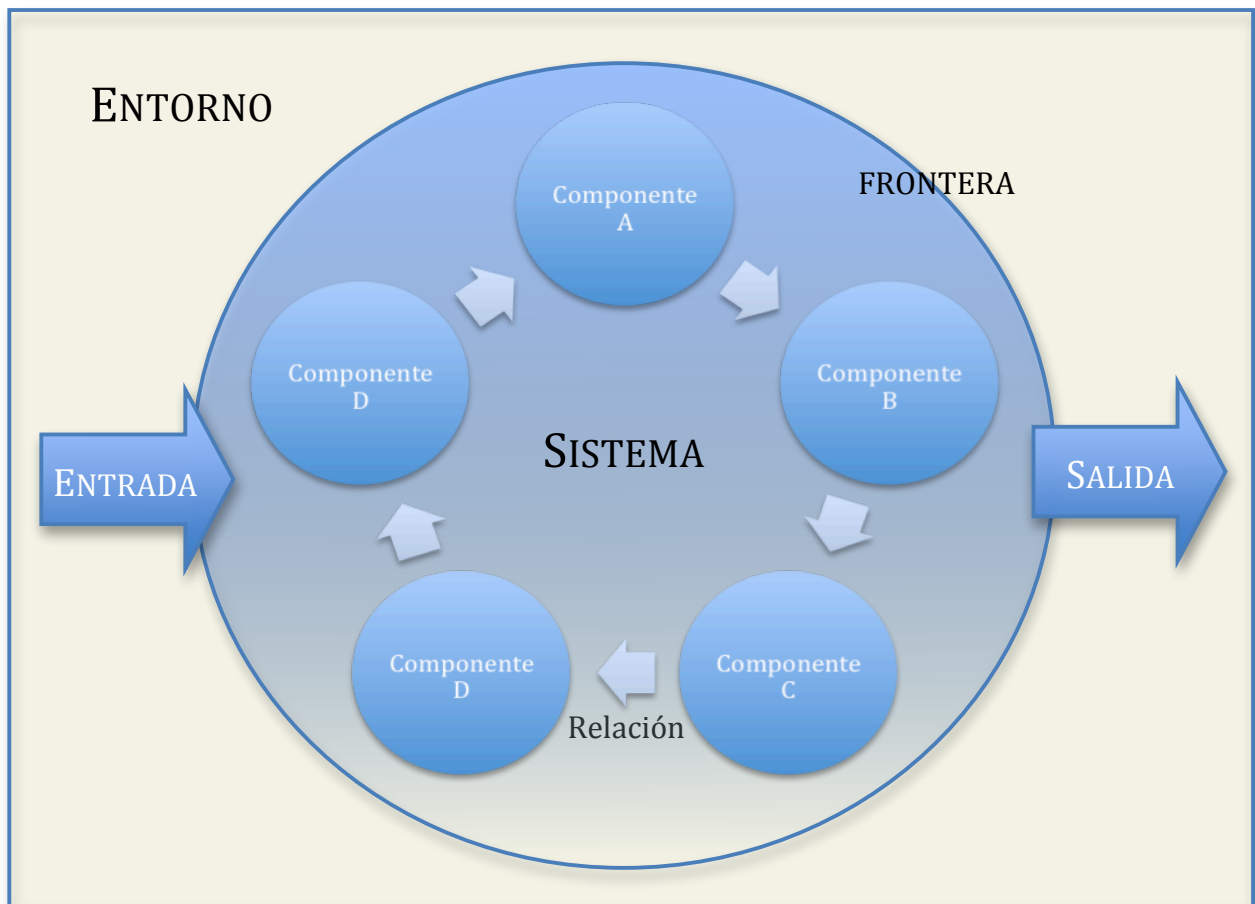


Figura 1: Esquema Conceptual de un Sistema

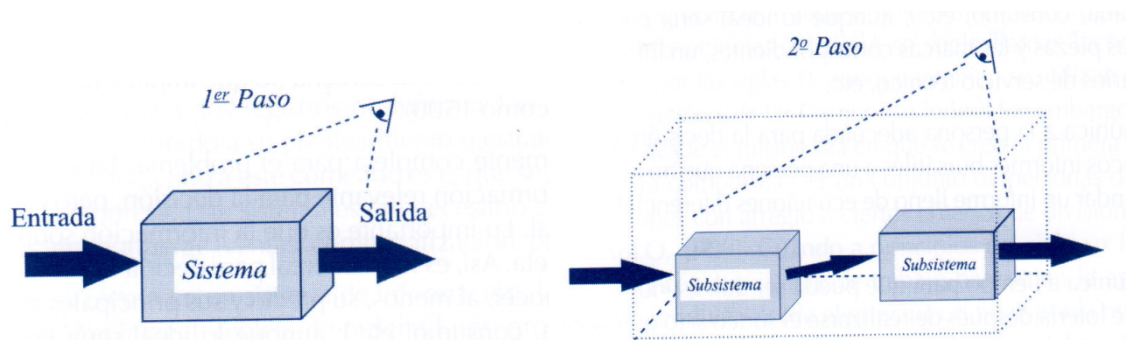


Figura 2: Esquema Conceptual del Enfoque Sistémico de Análisis

1.2. El Concepto de Información

Cuanto más grande y complejo es un sistema, más importante es la comunicación de información entre sus componentes (relaciones), ya que se deben coordinar adecuadamente para la consecución del objetivo global del sistema. Disponer de la información adecuada significa poder tomar las decisiones más apropiadas para cada situación. Sin embargo no se debe caer en el error de confundir el concepto de **información** con el concepto de **dato**, por lo que es necesario que los diferenciamos.

Definición 2: Concepto de Dato

“Elemento representativo que constituye un registro de un hecho, acontecimiento, transacción, etc. sin un significado concreto”.

Definición 3: Concepto de Información

“Elemento resultante del procesamiento de los datos con el objetivo de resultar útil o significativo a un receptor”.

Los datos, según la definición, son elementos básicos que se utilizan para *representarlos* registros de los hechos, acontecimientos, transacciones, etc. Por otra parte, la información implica que los datos estén *procesados* de tal manera que resulten útiles o significativos para el receptor de los mismos. Los datos se pueden considerar una fuente de información, o dicho de otro modo, su materia prima, ya que por sí mismos no constituyen información al no significar nada. Sin embargo, si a los datos les proporcionamos un contexto podemos decir que tenemos información. Veamos un ejemplo: Un dato podría ser una serie de números como por ejemplo “22041959”. Este dato por sí mismo no constituye información porque no deja de ser simplemente una serie de números. Sin embargo si nos indican que “22041959” es la fecha de nacimiento de una persona (22 de Abril de 1959) o su DNI, entonces sí que podemos decir que tenemos información. Para llegar a esta conclusión hemos necesitado del *procesamiento*, logrando que los datos sean significativos y así ser de cierta utilidad.

Otro aspecto muy importante y a considerar, es que la **información debe ser de calidad** para que los componentes del sistema se relacionen de una forma adecuada.



Figura 3: Concepto de Dato vs. Concepto de Información

Así por ejemplo en un sistema de juego de un equipo de fútbol, cuyos componentes son los futbolistas, se maneja cierta información entre los mismos (“Llega, Pasa, Estoy, Solo, Chuta, Cubre o Presiona”) que se comunica con el objetivo global de lograr ganar un partido. Es evidente que si los componentes del sistema no manejan la información adecuada en cada situación (siguiendo con el ejemplo, decirle a un compañero que está “Solo” cuando en realidad no es así), el objetivo se puede poner en riesgo (nos pueden robar el balón y marcarnos un gol).

Es imprescindible, por lo tanto, que analicemos qué **propiedades** debería tener la información para lograr que ésta sea de calidad en cada sistema:

- Es **relevante** para el propósito de la decisión o el problema considerado. *De nada nos sirve la clasificación de la liga italiana de fútbol por muy exacta y completa que sea, si nuestro propósito es decidir si vender o no un paquete de acciones.*
- Es lo suficientemente **precisa**, es decir, tiene un nivel de exactitud con la realidad adecuado para que se pueda confiar en ella. *No es necesario usar el número π con 50 decimales si nuestro propósito es resolver un problema de 5º de Primaria. Sin embargo pueden ser útiles ese número de decimales en un programa para la predicción del clima.*
- Es lo suficientemente **completa** para el problema. Lo importante es que la información sobre los elementos clave sea completa. *Por ejemplo, si vamos a comprar un coche, nos pueden suministrar una lista completa de características (motor, equipamiento, precio, etc.), lo cual sería suficiente para decidir si compramos o no. Por lo tanto, si nos suministran una lista tan completa que describa hasta la marca de los muelles que usa el cenicero, sería demasiado completa para nuestra decisión e incluso nos la dificultaría.*

- Se comunica al elemento **adecuado** encargado de tomar la decisión. *Un informe detallado de la situación actual de la bolsa, no le ayuda a un fontanero a arreglar una tubería.*
- Se comunica **a tiempo** para que pueda ser útil. *Es inútil conocer el número premiado del cupón de la ONCE una vez que ha pasado el sorteo. Lo ideal sería saberlo antes de comprarlo.*
- Llega al **nivel de detalle más adecuado (se adapta a las necesidades != completitud y suficiencia)**. *No es adecuado para un niño de 1º de Primaria explicar las propiedades de la suma de los números enteros (conmutativa, asociativa, distributiva, etc.). Sería más adecuado enseñarles el procedimiento para sumar, mientras que a un niño de 4º de Primaria ya sí resulta adecuado.*
- Es **comprensible** para el receptor. *La información que le da a un español que no sepa otro idioma más que el suyo propio, deberá estar descrita en castellano para que la pueda comprender.*

1.3. Los Sistemas de Información Empresarial

(Definición de Sistema de Información): Un conjunto de **información** relacionada entre sí ordenadamente y que contribuye a un determinado objetivo.

Pero nosotros nos centramos en las empresas, como ejemplo de SI.

Toda empresa necesita una infraestructura para poder desarrollar sus actividades. Esta estructura organizativa suele descansar en una red de funciones que hay que desarrollar entre las que se encuentran:

- Controlar y gestionar el empleo de los recursos financieros (función contable y de gestión económica).
- Comercializar de manera optima los productos o servicios en los que la empresa basa su negocio.
- Fabricar productos o crear servicios que vender en el mercado.

Todo esto es difícil de coordinar si no hay una buena gestión y buena intercomunicación de información de buena calidad. Por esta razón las organizaciones incluyen infraestructuras

para coordinar los flujos y registros de información necesarios para desarrollar su planteamiento o estrategia de negocio. Para esto se utiliza el **sistema de información** de la empresa (SIE).

Al pensar en un sistema de información se nos vienen imágenes de ordenadores y aparatos sofisticados. Sin embargo los sistemas de información existen desde que se creó la primera organización humana: una estructura compuesta por un conjunto de personas distribuidas en departamentos o funciones, con arreglo a ciertos criterios de división del trabajo y coordinación. A lo largo de la historia ha ido evolucionando, volviéndose cada vez más complejo y estudiado para un funcionamiento óptimo, en el que a día de hoy introducimos elementos de las tecnologías de la información.

Sin embargo, la implementación actual de sistemas de información de las empresas mediante el empleo de tecnologías de la información (TI) sofisticadas, no debe hacernos olvidar el concepto original que sale de ellas. Como no es sencillo dar una definición totalmente satisfactoria de sistema de información, analizaremos primero las diversas definiciones propuestas en la bibliografía.

1.3.1. Definición de Sistema de Información Empresarial

Aunque todos los tipos de comunicación y la información que fluye por la empresa pueden tener importancia para su funcionamiento, la casi totalidad de definiciones de sistema de información se centran en la información formalizada. Las definiciones más empleadas de sistema de información (concepto conocido por las siglas SIE) subrayan, ante todo su objetivo (para qué), más que lo qué es o cómo es. Podemos decir que un SIE es, tal y como definen *R. Andreu y otros*:

Definición 4: Concepto de Sistema de Información Empresarial

“Un conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada según las necesidades de la empresa, recopilan, elaboran y distribuyen la información necesaria para las operaciones de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes (decisiones), para desempeñar su actividad de acuerdo a su estrategia de negocio.”

Debemos aclarar algunos puntos de esta definición para comprenderla bien. Cuando se habla de que los datos deben estar adaptados a las necesidades de la empresa, significa que deben reflejar la percepción de la información que tienen las personas que los utilizan para su trabajo. También se enfatiza que tanto las operaciones diarias como las actividades de dirección y control, basadas en la toma de decisiones, requieren información para su realización y deben ser atendidos por el SIE. Por último, cabe destacar que el sistema debe estar al servicio de la estrategia de negocio de la empresa, ya que sólo es un elemento más que ésta emplea para conseguir sus objetivos. *(La información es la “sangre” de los SI).*

Otras definiciones, destacan que el objetivo es proporcionar **información de calidad**. Por lo tanto, el objetivo del SIE es ayudar al desempeño de las actividades en todos los niveles de la organización mediante el suministro de la información adecuada, con la calidad suficiente, a la persona apropiada, en el momento y lugar oportunos y con el formato más útil para el receptor.

1.3.2. Elementos de un Sistema de Información Empresarial

Para comprender mejor el concepto de SIE, debemos intentar ahondar en la idea de **qué es** un SIE, y por lo tanto conocer los elementos que lo componen. Los diversos autores coinciden en que los componentes del SIE y sus relaciones son los siguientes (Figura 4):

- **Los procedimientos y las prácticas habituales de trabajo** que siguen al ejecutar toda clase de actividades necesarias para el buen funcionamiento de la empresa. Los directivos y los técnicos de organización suelen marcar unas guías o procedimientos básicos para coordinar a los distintos elementos de la compañía.
- **La información.** Es el elemento fundamental del sistema y su razón de ser. Se debe adaptar a las personas que la manejan y al equipo disponible, según los procedimientos de trabajo que la empresa ha creado para que las actividades se realicen de forma eficaz.
- **Las personas o usuarios.** Se trata de individuos o unidades de la organización que introducen, manejan o usan la información para realizar sus actividades en función de los procedimientos de trabajo establecidos.

- **El equipo de soporte** para la comunicación, el procesamiento y el almacenamiento de información. Constituye la parte más visible del SIE, su realidad física y tangible. Este sistema físico puede incluir elementos de los más variados niveles tecnológicos.

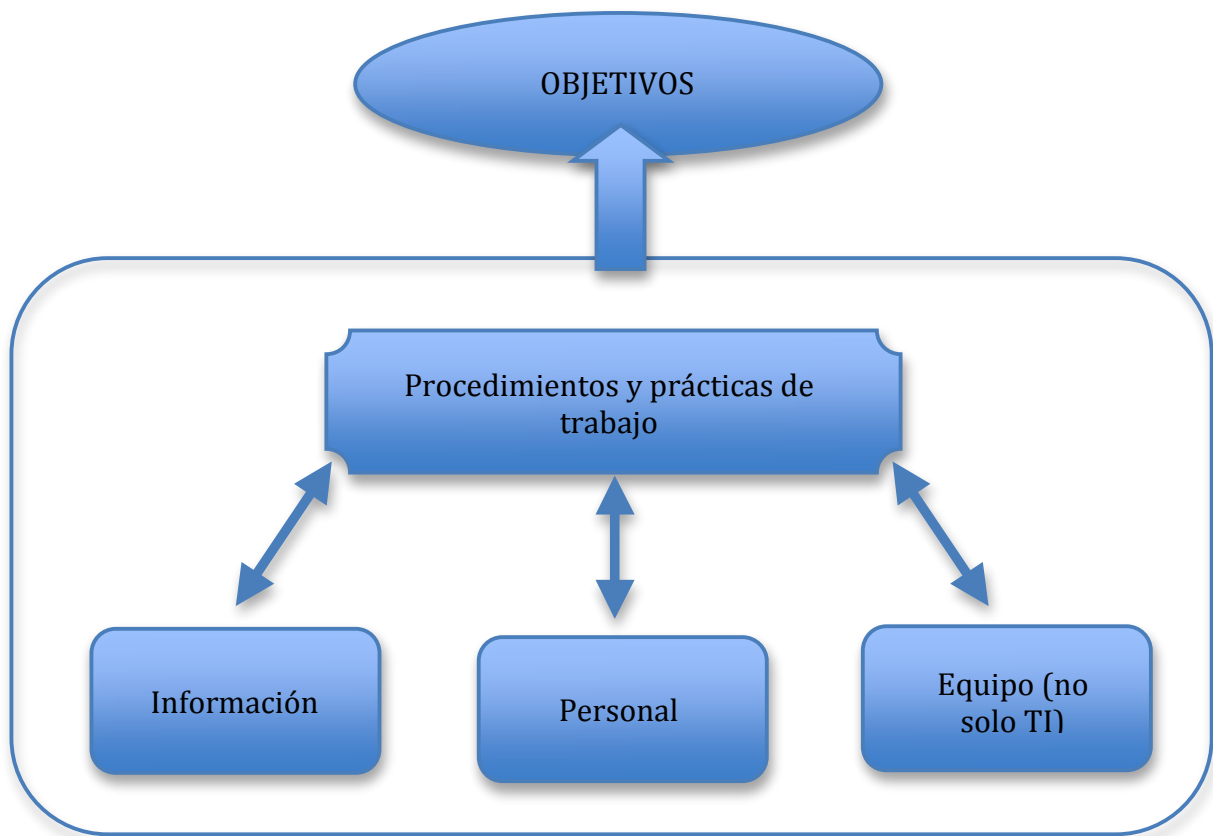


Figura 4: Los elementos del SI y sus relaciones

El SIE debe estar al servicio de los objetivos generales de la empresa. Para lograr dichos objetivos la organización y sus individuos adoptan maneras de trabajar que resultan más útiles y eficaces. Estas prácticas de trabajo marcan unas relaciones con los elementos del SIE, influyendo en ellos:

- Qué información se necesita.
- Cómo se ven implicadas las personas.
- Qué equipo se precisa para un trabajo eficaz.

Pero las relaciones también funcionan en sentido inverso. Los procedimientos o maneras de trabajar se deben adaptar a los elementos disponibles:

- No pueden implicar el uso de información de la que no se puede disponer.
- Las prácticas de trabajo obligan a adoptar una cierta manera de actuar a la gente pero deben adaptarse a las características de las personas implicadas para ser eficaces.
- Los procedimientos deben acomodarse al equipo o tecnología existente.

1.3.3. Estructura de un Sistema de Información Empresarial

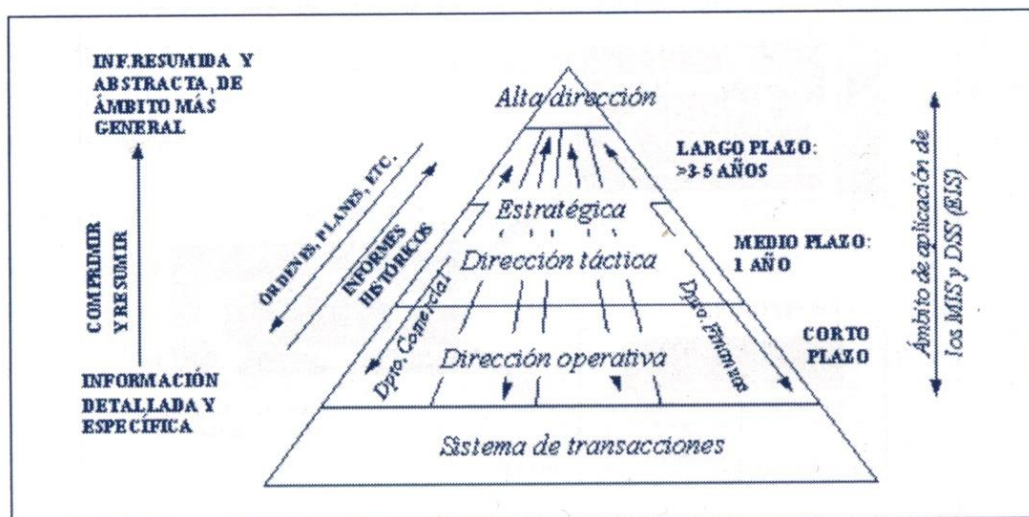
La estructura de los SIE depende totalmente de la empresa u organización concreta a la que pertenezca. Aun así se puede identificar una base común típica en la mayoría de las empresas. La estructura de casi todas las empresas se puede representar muy bien mediante una pirámide en la que se puede distinguir una jerarquía de diversos niveles de actuación y gestión (Figura 5):

- **Operaciones y transacciones.** Este nivel incluye el procesamiento de las actividades diarias o transacciones, los acontecimientos rutinarios que afectan a la organización (pagos, entregas, facturación...) suelen tener estas características:
 - Los procedimientos de tratamiento se comprenden bien y se pueden describir en detalle.
 - Aparecen pocas excepciones a los procedimientos normales.
 - Hay un gran volumen de transacciones.
 - Existe una gran similitud entre transacciones.
- El **nivel operativo de dirección** se preocupa del análisis de los resultados, esencialmente respecto de los recursos (dinero, tiempo, personal, etc.) consumidos en las transacciones y con eso tomar decisiones a corto plazo y de consecuencias limitadas (reaprovisionamiento de materiales, ordenación de la producción, etc.). Se suele trabajar con información procedente del registro de transacciones cuyas características son:
 - Es repetitiva (informes periódicos de ventas, pagos).
 - Centrada en el pasado (resultados históricos).
 - Con datos originados internamente.
 - Los datos cuentan con un formato bien estructurado.
 - Los datos son detallados y precisos.

- El **nivel táctico de dirección** se suele preocupar de la asignación efectiva de recursos a medio plazo (suele ser a un año vista), para mejorar el rendimiento de la empresa. Analiza informes de los siguientes tipos:

- Resúmenes con medidas estadísticas (media de ventas por departamento).
- De excepciones (centros con pérdidas, departamentos que han consumido más de la media).
- Específicos, no se habían pedido antes, que los directivos necesitan para resolver un problema concreto.

El manejo de información se centra en la información tanto periódica y rutinaria como excepcional y de necesidad inmediata. El propósito es descubrir algo nuevo en los datos, no sólo lo evidente, siempre actuando a partir de información resumida (habitualmente estadísticas) y de naturaleza comparativa más que descriptiva. Las fuentes de datos son tanto internas (sobre las propias transacciones de la empresa), como externas (comparativas con otras empresas).



Estructura de pirámide de la empresa y ámbito del SI.

Figura 5: Estructura de pirámide de la empresa y ámbito del SI

- El **nivel estratégico de dirección** trabaja con plazos largos (3-5 años) para acometer la difícil tarea de decidir las líneas maestras que debe seguir la empresa en el futuro.

Las decisiones que se deben tomar en este nivel están poco formalizadas y tienen un fuerte componente subjetivo. La información que se maneja debe aparecer en un formato muy resumido, con el objetivo de predecir qué será lo mejor para el éxito futuro de la compañía. Los formatos de la información son muy variables y provienen de las fuentes externas más inesperadas.

Existen dos grupos principales de flujos de información en la empresa: horizontales (para la coordinación) y verticales (basados en la jerarquía). Concretamente distinguimos:

1. **Flujos verticales ascendentes:** de subordinado a superior. Suelen ser informes, resultados de actividades y gestiones, avisos, incidencias, etc.
2. **Flujos verticales descendentes:** de jefe a subordinado. Normalmente se trata de órdenes, decisiones, objetivos que se deben cumplir, planes que se van a implantar, etc.
3. **Flujos horizontales:** entre personas del mismo nivel de autoridad (o sin relación jerárquica directa), bien entre compañeros de la misma unidad o entre personas de distintos departamentos dentro del mismo nivel. Frecuentemente el contenido del flujo se suele denominar información de coordinación, para permitir el manejo de responsabilidades compartidas.

También hay que mencionar que existen otras comunicaciones informales (conversaciones, compartir un café, llamadas de teléfono, etc.) que los directivos intentan fomentar para crear un mejor clima de trabajo e incentivar la comunicación de las experiencias profesionales y la creatividad.

1.4. Aplicación de las TIC a los SI

Hasta ahora hemos trabajado con la noción de SI independientemente de la tecnología empleada para darle soporte. Nuestro ejemplo utilizado hasta ahora ha sido un SIE, así que continuaremos analizando qué ocurre al aplicar las TIC en un SIE.

Las empresas han ido incorporando nuevas tecnologías a lo largo del siglo XX para mejorar el rendimiento de los SIE. Empezando por cosas simples (máquinas de escribir, calculadoras, papel, archivadores, etc.), se ha llegado a utilizar en la actualidad tecnologías sofisticadas de

tratamiento y comunicación de información, a las que se les denomina TIC. Ejemplos son la ofimática, la informática, internet, etc.

Cuando los directivos de una empresa deciden mejorar el rendimiento de su SI incorporando medios informáticos, se debe realizar un estudio minucioso de lo que resulta eficaz para cada caso. Hay funciones que se automatizan y otras que siguen siendo de forma manual. Por tanto podemos distinguir entre lo que es el SI total y lo que es el SIA (Sistema de Información Automatizado), (Figura 6).

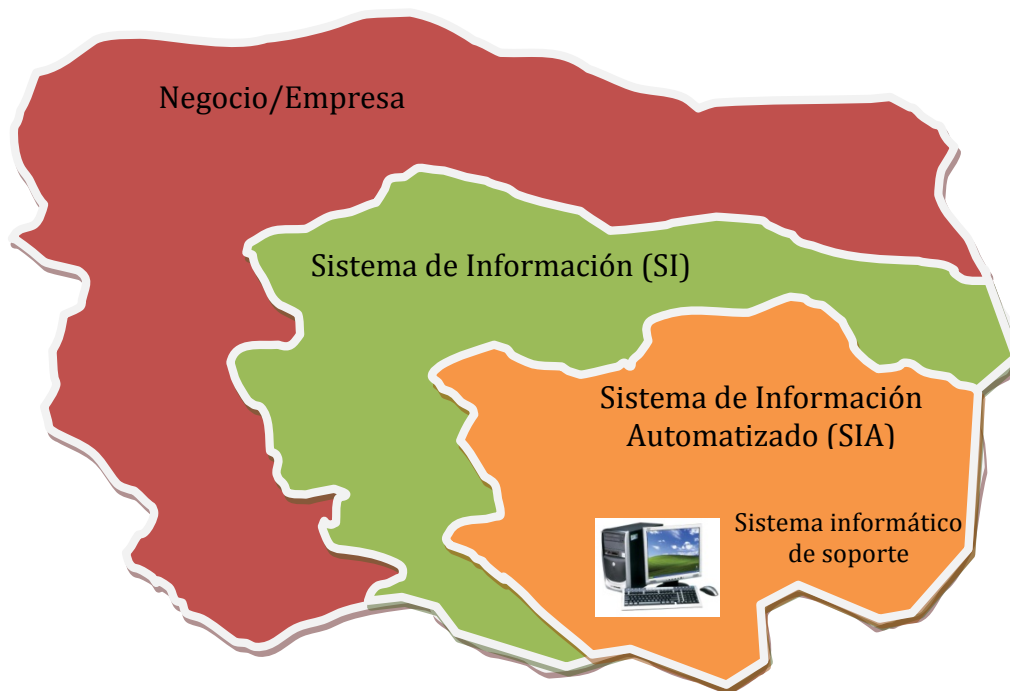


Figura 6: Concepto de SI, SIA y sistema informático

El SIA deberá contar con un soporte informático para poder funcionar. En este sentido la informática es solo una herramienta sofisticada y completa para implementar lo que está incluido en el SIA, pero no tiene porque ser lo único. Tenemos que tener clara la diferencia entre el sistema informático de soporte (SIS), el SI y el SIA. Podemos decir, utilizando para ello el álgebra de conjuntos que:

- $\text{Negocio/Empresa} \neq \text{SI}$ porque $(\text{Negocio/Empresa} \subseteq \text{SI}) \wedge (\text{SI} \not\subseteq \text{Negocio/Empresa})$
- $\text{SI} \neq \text{SIA}$ porque $(\text{SI} \subseteq \text{SIA}) \wedge (\text{SIA} \not\subseteq \text{SI})$
- $\text{SIA} \neq \text{SIS}$ porque $(\text{SIA} \subseteq \text{SIS}) \wedge (\text{SIS} \not\subseteq \text{SIA})$

Otros conceptos relacionados con los SIE que generan confusión respecto a su significado son los siguientes SIAs que se han ido utilizando a lo largo del tiempo en el ámbito empresarial:

- **MIS** (*Management Information System* - Sistema de Información para la Gestión). Hacen referencia a la parte del SIE que se dedica a los niveles operativo, táctico y estratégico de dirección, nunca al nivel de transacciones. Su objetivo es proporcionar a los directivos la información y la ayuda necesarias para tomar las decisiones estructuradas claramente.
- **DSS** (*Decision Support System* - Sistemas de Apoyo a las Decisiones). Constituyen un concepto similar, aunque con un matiz distinto que el MIS. Se reserva el concepto de DSS para la parte de SI que debe dar soporte a las decisiones poco estructuradas, en las que no existen métodos claros para tomarlas y tampoco es posible identificar con anticipación cuáles deben ser los factores que hay que considerar.
- **EIS** (*Executive Information System* - Sistemas de Información para Ejecutivos). Como un concepto análogo al de DSS especialmente dedicados al uso personal de los directivos de alto nivel. Esto supone el apoyo a sus decisiones basadas en identificar, en la información interna y en la externa a la empresa, los datos críticos para el éxito de la empresa. Para ello permite el acceso en tiempo real a variables de la empresa, alarmas de desviaciones, tendencias, etc, a través de interfaces sencillas.
- **TPS**: (*Transaction Processing System* - Sistemas de Procesamiento de Transacciones). Constituye la parte del SI dedicada al tratamiento de las operaciones rutinarias diarias o transacciones.

Como conclusión final a la vista del ejemplo comentado con las empresas (SIE's), la automatización de un SI en general, sea para el objetivo que sea, a efectos informáticos, debe contemplar la elección del hardware y la configuración más adecuada de software de base y, por supuesto, el desarrollo de las aplicaciones software que permitan cubrir las necesidades de información que marca la estructura del SI.

1.5. Subsistemas de los Sistemas de Información en las Empresas

1.5.1. Subsistemas de Información Básicos en la Empresa

Aunque los SI de las empresas están adaptados a las necesidades de cada una de ellas, todos los SIE tienen una serie de características comunes, puesto que hay muchas actividades de gestión que son parecidas en la mayoría de las organizaciones. Una empresa típica cuenta con una estructura de SI compuesta por los siguientes subsistemas (Figura 7):

- **Subsistema de recursos humanos**, que se preocupa tanto de la gestión del personal como de la nómina.
- **Subsistema de gestión contable y financiero**, tanto para el control interno de la empresa como para hacer frente a las obligaciones legales.
- **Subsistema de gestión comercial y marketing**, para el control de los clientes y de las ventas.
- **Subsistema de control de las existencias (o almacén) y de producción e inventario de bienes.**

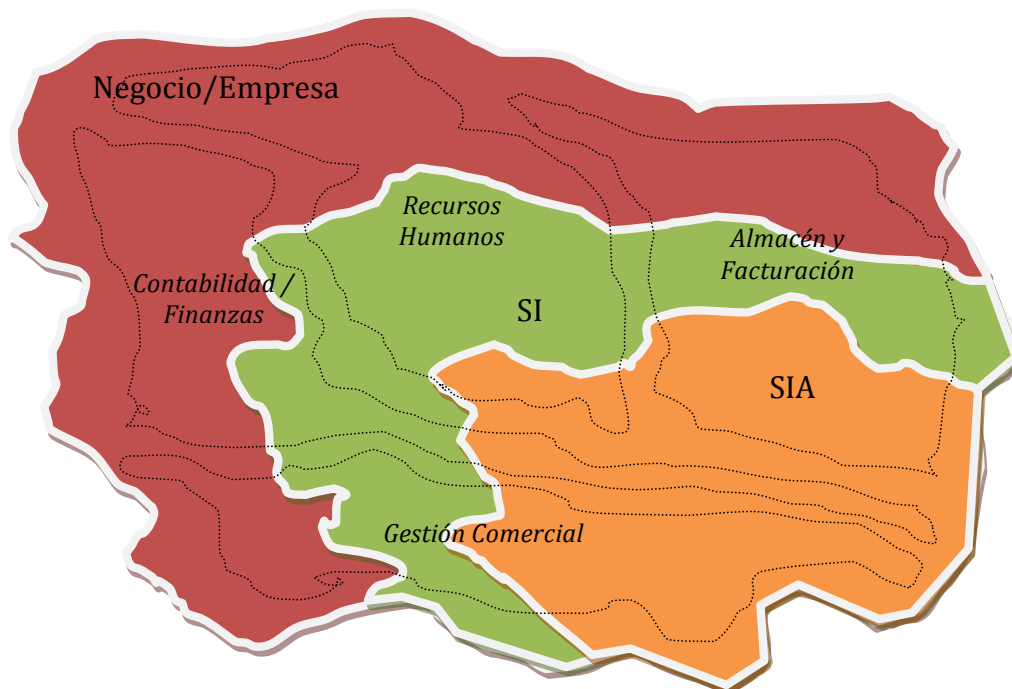


Figura 7: Subsistemas principales de un SI de empresa típico

Esta división suele coincidir con las unidades orgánicas o funcionales más habituales en las organizaciones:

- Recursos humanos.
- Contabilidad y finanzas.
- Comercialización, marketing y ventas.
- Producción e ingeniería.
- Logística y compras.

Aunque no todas las empresas adoptan esta distribución de actividades o funciones, el estudio de la estructura de las mismas resulta muy útil para el conocimiento de los sistemas de información que actúan como soporte. No todas adoptan esta división en subsistemas de información tan complejos, porque no lo requieren para funcionar. También es importante destacar que cada subsistema es una parte distinguible en el SI, pero en ningún caso constituyen partes aisladas, ya que el intercambio y la integración eficaz de la información de todos los subsistemas es requerida para la gestión global y correcta de la empresa, que es el objetivo general de un SI.

1.5.2. Otros Subsistemas

Existen otros subsistemas básicos:

- **Sistemas de automatización de oficinas**, (global de **ofimática**). Constituyen un conjunto de ayudas necesarias para realizar el trabajo de oficina: hojas de cálculo, procesador de textos, etc.
- **Sistemas de producción** que incluyen la automatización de fabricación y las ayudas para el diseño y puesta en producción de productos, como por ejemplo puede ser el CAD (*Computer Aided Design* – Diseño Asistido por Ordenador).

1.5.3. La informatización de los Subsistemas

Gran parte de la informatización de los subsistemas de información de la empresa se confía a la implantación de las llamadas aplicaciones **ERP** (*Enterprise Resource Planning* – Planificación de Recursos Empresariales). Un software ERP es una aplicación de gestión empresarial que da soporte a las distintas áreas funcionales de la empresa, con vocación de

integración y coordinación global. Se suele componer de un conjunto de aplicaciones o módulos especializados en cada área y que suele dar soporte a la gestión de flujos de trabajo entre los distintos subsistemas de información.

Una de las ventajas de los ERP es la rápida implantación y personalización del producto a la empresa que se pretende automatizar. Otras ventajas son:

- Creación de una visión unificada de los negocios común a todos los departamentos y funciones en la empresa. Las soluciones ERP ayudan a las compañías a mejorar tanto su estructura interna como sus procesos.
- Almacenamiento común e integrado de la información de gestión de todas las funciones de la actividad empresarial.
- Implantación de una interfaz común de usuario para todas las aplicaciones, ahorros de errores y tiempo en la comunicación de datos entre departamentos y entre personas, y rapidez de respuesta y flexibilidad para hacer cambios en los en los procedimientos de gestión, en la comparación con otras opciones de informatización.