

## CAPÍTULO 1: El sistema de información y su rol en la organización

### 1.1. Sistema de Información

#### Concepto

Un sistema de información es un conjunto de recursos humanos, materiales, financieros, tecnológicos, normativos y metodológicos, organizado para brindar, a quienes operan y a quienes adoptan decisiones en una organización, la información que requieren para desarrollar sus respectivas funciones. Un sistema de información no requiere necesariamente el uso de la tecnología de computación. Ha habido sistemas de información antes de que se crearan las computadoras. Por otra parte, aun en los sistemas de información más modernos y con más amplio uso de dispositivos de computación, se realizan muchas operaciones y se cumplen muchas funciones en que la tecnología informática no interviene o lo hace sólo en una limitada función de apoyo. Sin embargo, la computación y las comunicaciones han potenciado tan extraordinariamente la capacidad, velocidad y exactitud del tratamiento de los datos, que resulta prácticamente inconcebible el diseño de un sistema de información eficiente sin el empleo de tales tecnologías.

#### La función ejecutiva y la información

La característica distintiva de la actividad gerencial es la manipulación de representaciones simbólicas. Un gerente o supervisor no opera con objetos materiales, sino con información sobre problemas de decisión y con información bajo la forma de decisiones. Está claro, por lo tanto, que la información es la materia prima de la actividad ejecutiva y, al mismo tiempo, es la forma que adopta el resultado de esa actividad. En consecuencia, la información de que dispone un ejecutivo determina la calidad de sus decisiones. Dada una cierta capacidad de análisis, evaluación y selección de alternativas, las decisiones serán más eficientes cuanto más eficiente sea la información con la que se elaboran. En la práctica de muchas organizaciones, el problema que aqueja a los gerentes es el de sufrir escasez de información, a pesar de que cuentan con una verdadera sobreabundancia de datos. En gran parte, ello se debe a que se confunden los conceptos de dato e información. Por lo tanto, es de sumo interés detenerse a analizar en qué consisten las diferencias entre ambos.

#### Concepto de Dato

Un dato es una representación formalizada de entidades o hechos, adecuada para la comunicación, interpretación y procesamiento por medios humanos o automáticos. Por ejemplo, en una organización, existen empleados, muebles, etc. Para cada empleado, hay un número de legajo; para cada mueble, un número de inventario, etc. Del mismo modo, existen representaciones simbólicas de lo que sucede en una organización. Por ejemplo, si se realiza una venta al contado, esa venta generará datos como un número de factura, un importe percibido, etc. El dato es un material de valor escaso o nulo para un individuo en una situación concreta; es una representación simbólica que por

sí misma no reduce la dosis de ignorancia o el grado de incertidumbre de quien tiene que tomar una decisión.

### Concepto de información

Información es el significado que una persona asigna a un dato. La información es un dato o un conjunto de datos evaluados por un individuo concreto que trabaja, en un momento dado, sobre un problema específico, para alcanzar un objetivo determinado. La información se genera a partir de un grupo de datos seleccionados para reducir la dosis de ignorancia o el grado de incertidumbre de quien debe adoptar una decisión. Suponga usted, por ejemplo, que su jefe le pide que le informe la cantidad de nuevos afiliados incorporados en la última semana. Luego de que usted obtiene la información, la escribe en un papel que envía a su jefe a través de un mensajero. Si este mensajero observa el mensaje escrito en el papel, sólo ve una cantidad. Esa cantidad no tiene ningún significado para él. Para el mensajero, el contenido del mensaje no es información. En cambio, cuando el mensajero entrega el papel al destinatario, éste lee el contenido y, a pesar de que “ve” lo mismo que vio el mensajero, ese contenido tiene significado para él: es información, pues sabe que “ésa” es la cantidad de afiliados incorporados en la última semana. Por lo tanto, nada es intrínsecamente información. La misma representación simbólica que para una persona puede ser un dato, para otra puede ser información. O puede serlo para esa misma persona, en otro momento o frente a otro problema. La información hace referencia, pues, a datos estructurados y seleccionados para un usuario, una situación, un momento y un lugar. Mientras no sean evaluados o aplicados a un problema específico, los datos seguirán siendo sólo datos, es decir, símbolos con poco o ningún significado. Es necesario, pues, habilitar los medios para convertir los datos en información. Éste es, precisamente, el papel del sistema de información, según se verá más adelante.

### Requisitos de la información eficiente

Para que la información resulte eficiente, debe reunir una serie de requisitos, de modo tal que la utilidad que proporcione justifique el empleo de los recursos que se hubieran aplicado para producirla. Esta nómina de requisitos que presentamos a continuación es, al mismo tiempo, una lista de criterios generales para guiar el diseño de sistemas de información y para evaluar el funcionamiento de los mismos.

### Economía

El costo de producir una información no debe ser superior al beneficio esperable de su utilización. La información es un bien económico. Al igual que cualquier otra mercadería, se puede:



Por lo tanto debe establecerse una comparación entre los beneficios a lograr de la información adicional y los costos de obtenerla. Los economistas utilizan el análisis marginal para determinar si resulta conveniente producir bienes adicionales. Un bien económico será consumido en cantidades crecientes mientras el costo marginal (es decir, el costo de obtener una unidad adicional de dicho bien) sea inferior o igual a la utilidad marginal (es decir, la utilidad que proporcionará esa misma unidad adicional). En el caso de la información la organización debería continuar adquiriéndola o produciéndola mientras los beneficios superaran a los costos. La cantidad óptima de información, para un gerente o una organización, será aquella en la que el costo de adquisición de una unidad adicional sea igual al beneficio o utilidad de esa unidad. Más allá de esa cantidad, cada unidad adicional de información tendrá un costo cada vez más alto que el beneficio que esa unidad suministra.

### Oportunidad

La información debe estar disponible en el momento en que se la requiera. Este requisito hace referencia al momento y a la frecuencia con que la información debe ser suministrada.

### Utilidad

Toda salida de un sistema de información debe satisfacer una necesidad. Toda salida de un sistema de información debe ser considerada innecesaria mientras no se compruebe su utilidad. Esto significa que todo gerente o analista de sistemas habrá de mantener una permanente actitud adversa a la creación de nuevas salidas computarizadas (como listados o pantallas), o de nuevos formularios para integración y procesamiento manual. Salvo en el caso en que esta creación se deba a la fusión, reemplazo o actualización de salidas preexistentes, hay algo de lo que puede tenerse la absoluta seguridad: tales nuevas salidas generarán incrementos de costos (costos directos de diseño de originales, impresión, encuadernación, transcripción, archivo, traslado, procesamiento, análisis, programación, operación de máquinas, etc., más todos los costos indirectos asociados). Por lo tanto, la salida nace con un "pecado

original” del que sólo deberá ser redimida si se comprueba que la utilidad o beneficio que proporcionará supera tales costos. De cualquier manera, podría esperarse que la responsable actitud de los involucrados en la génesis de una salida de información impidiera, o al menos redujera a un mínimo razonable, la aparición de aquellas que no satisfacen una necesidad, es decir, que no responden al requisito de utilidad. Sin embargo, lo que no goza de igual cuidado es el control periódico de que las salidas que alguna vez estuvieron justificadas continúen estándolo hoy. Muchas salidas de información se han generado en respuesta a necesidades de una persona o un cargo que hoy ya no existe, de una coyuntura que ha sido superada hace mucho tiempo, de una función que ha desaparecido o se ha modificado sustancialmente, etc. Sin embargo, como nadie ha detectado la extinción de la circunstancia que justificó su creación y su uso durante cierto tiempo, esas salidas se siguen elaborando. Quienes las producen, lo hacen porque “heredaron” la tarea y suponen que “alguien necesita” los datos que contienen. Quienes las reciben son, muchas veces, empleados operativos que se dedican a archivarlas prolijamente, porque “si el Centro de Cómputos las envía, deben ser importantes para alguien”.

### **Comparabilidad**

La información debe ser comparable en el espacio, en el tiempo y en el alcance. La comparabilidad en el espacio implica, por ejemplo, que la información de una sucursal debe ser comparable con la de otra; no habría comparabilidad, por caso, si las ventas de una localización se expresaran en unidades físicas y las de otra en unidades monetarias. La comparabilidad en el tiempo significa que la información de un período debe ser comparable con la de otro. La comparabilidad en el alcance se refiere a que las informaciones que se comparan correspondan a entidades semejantes. Los errores en este aspecto se originan, frecuentemente, en una identificación inapropiada del concepto que se informa. Por ejemplo, se suministra información de diversas fuentes bajo el título “Comisiones”, pero en algunos casos se incluyen los viáticos, y en otros no.

### **Flexibilidad**

Todo sistema de información debe ser adaptable a los cambios del sistema-objeto. Este requisito está estrechamente relacionado, en primer término, con el ya comentado control periódico de la utilidad de las salidas del sistema de información. Además, está indisolublemente vinculado con la satisfacción de las cambiantes necesidades de información de los ejecutivos y de la organización toda. El alcance y la conservación de un apropiado grado de flexibilidad del sistema de información tienen notables influencias en (y dependen en alto grado de) la metodología y las herramientas que se habrán de emplear para su diseño y mantenimiento. En especial, son de particular relevancia los métodos aplicados a la determinación de las necesidades informativas de los distintos sectores y puestos de la organización. También adquieren singular importancia las técnicas aplicadas a la construcción de sistemas de bases de datos, a fin de que estas bases resulten cada vez más fáciles de reorganizar, sin acarrear trastornos o necesidades de cambios en los programas de computación ni en las operaciones realizadas por los usuarios.

### **Claridad**

La información debe atender al nivel intelectual y técnico del destinatario. El postulado precedente podría completarse diciendo que también deben tenerse en cuenta el

lenguaje y las preferencias del destinatario. Muchos informes están plagados de palabras que pertenecen a la jerga profesional de quien los elabora, y no a la de quien deberá comprenderlos y utilizarlos. El requisito de claridad también se manifiesta como la necesidad de que el sistema de información goce de la mayor simplicidad de comprensión, aprendizaje, empleo y operación por sus usuarios. Es casi un axioma que un sistema de información que no es comprendido o no responde a las necesidades planteadas por los usuarios, hará que éstos lo dejen de usar o lo “saboteen”, dedicándose, además, a difundir sus fallas o limitaciones.

### **Confiabilidad**

La información debe ser lo suficientemente confiable como para tomar decisiones basadas en ella. A este fin, deben empezar por ser confiables los datos primarios y sus sucesivas transformaciones, lo que significa que no deben contener o introducir errores derivados de factores conocidos. La calidad de un sistema de información está determinada, en buena parte, por la calidad de sus datos primarios. La confiabilidad implica que, para la adopción de decisiones, la información debe ser correcta, pero no necesariamente exacta, lo que es más cierto cuanto más se sube en la pirámide organizacional. A este respecto, debe tenerse en cuenta que, mientras la información tiende hacia la exactitud en progresión aritmética, el costo de lograr esa exactitud tiende a ascender en progresión geométrica. Dos informaciones son indiferentes (o igualmente correctas) respecto a una decisión, si la decisión que se adopta sobre la base de una de las dos informaciones es la misma que se adoptaría sobre la base de la otra. Una significativa consecuencia de esta afirmación, en lo relacionado con la función de exhibición, es la exaltación del papel de los gráficos como forma de presentación de información, ya que la existencia de un intervalo de indiferencia permite el empleo de las técnicas de graficación, sin las restricciones que impondría la exigencia de una exactitud matemática. Esta exactitud, en todo caso, es habitualmente demandada por las operaciones registrables, en el nivel operativo o transaccional del sistema de información, pero no en los niveles táctico y estratégico. Por otra parte, en muchos casos no interesan tanto los valores absolutos de distintas informaciones relacionadas, sino sus proporciones. De igual modo, en numerosas oportunidades, no importan tanto los valores que va adquiriendo una variable (por ejemplo, en una serie cronológica), sino la forma en que tales valores evolucionan. Los gráficos y las curvas son un recurso insuperable para exhibir estos aspectos de la información.

## **1.2. Funciones de un sistema de información**

### **Recolección**

Esta función implica la captura y el registro de datos. Actúa como el órgano sensorio de la organización. Es una función costosa (con frecuencia es la más cara del sistema de información) y muy expuesta a la generación de errores, aunque este último aspecto está siendo atenuado en grado creciente por la aplicación de nuevas tecnologías de captura de datos, como la lectura de caracteres ópticos o magnéticos y la lectura de código de barras. Un criterio que disminuye tanto los costos como los errores es el de capturar los datos tan cerca de la fuente (es decir, del lugar donde se generan) como sea posible.

### **Clasificación**

Esta función consiste en identificar los datos, agruparlos en conjuntos homogéneos, y ordenarlos teniendo en cuenta la manera en que será necesario recuperarlos. Vale decir que los datos se agrupan en estructuras diseñadas conforme a las necesidades del uso que se hará de ellos. El almacenamiento de datos en archivos computadorizados dispone de técnicas que han permitido alcanzar un elevado nivel de refinamiento en este sentido. Sin embargo, ya que el diseño del sistema de clasificación debe hacerse de acuerdo con la forma en que el usuario recuperará la información, tal diseño no puede ser adecuadamente definido si no se posee una clara comprensión de los procesos de decisión.

### Compresión

La compresión es la función por la cual se reduce el volumen de los datos sin disminuir necesariamente la información que suministrarán a su destinatario; muy por el contrario, la compresión generalmente aumenta o hace más expresivo el contenido informativo de los datos. La compresión puede realizarse mediante varios métodos. Uno de ellos es la agregación, por el cual se van acumulando informaciones de detalle para obtener información consolidada de más alto nivel. Otro método es el filtrado. Mediante el mismo, se elimina información no significativa. Actúa como un cedazo o cernedor que sólo deja pasar los datos que tendrán valor para el destinatario. Un típico ejemplo es el de la información por excepción, en la que sólo se consignan los casos que se desvían de una norma, en lugar de informar todos los casos, incluso los que cumplen con la norma. Otro método de compresión es el uso de medidas estadísticas (tales como la media, la moda, la mediana, los cuartiles, el rango, etc.) que describen el comportamiento, real o pronosticado, de variables probabilísticas. Es frecuente que sea más ilustrativo, por ejemplo, suministrar el promedio mensual de ventas de un año que la lista de las ventas de cada uno de los doce meses de ese año. Teniendo en cuenta que más importante que la existencia de información es la capacidad de procesarla, es fundamental que el sistema de información cuente con componentes que actúen como “compresores”, es decir, proyectados para recibir más información de la que transmiten.

### Almacenamiento

Esta función se vincula con la conservación física de los datos y con su adecuada protección. Aunque no todos los datos que procesa un sistema de información se conservan en dispositivos de computación, éstos constituyen el soporte prácticamente obligado del banco de datos de las organizaciones. Aun en las empresas de mayor envergadura en el mundo, la tecnología de computación disponible permite una capacidad virtualmente ilimitada para mantener este banco de datos en condiciones de ser consultado en forma inmediata. En materia de archivos computadorizados, la teoría y la práctica del diseño, la generación, el mantenimiento, la reorganización y la consulta de las estructuras de datos han alcanzado un alto grado de sofisticación y eficiencia. Como una definición general, puede decirse que se denomina “base de datos” a un conjunto de archivos que responde a la aplicación de herramientas lógicas orientadas específicamente al logro de esa eficiencia. A través de la función de almacenamiento, el sistema de información hace las veces de memoria de la organización. Al mismo tiempo, la permanente puesta al día de esa memoria convierte a la base de datos, mediante un modelo simbólico descriptivo, en la imagen actualizada de la organización.

## Recuperación

Esta función tiene el propósito de suministrar el acceso a la base de datos. Como se dijo más arriba, depende de un apropiado sistema de clasificación. Cada día están más difundidas las aplicaciones de computación en las que la recuperación de los datos (y, muchas veces, su actualización) debe hacerse en tiempo real, es decir, en el mismo momento en que sucede el hecho que genera la necesidad de la recuperación o la actualización. En estos casos, la computadora interviene en alguna parte de la ejecución de la propia transacción que demanda el uso o actualización de los datos.

## Procesamiento

El sistema de información (como todo sistema) es un transformador de entradas en salidas a través de un proceso. Esta transformación se realiza mediante cómputos, clasificaciones, cálculos, agregaciones, relaciones, transcripciones y, en general, operaciones que, no importa qué recursos humanos o tecnológicos empleen, persiguen el objetivo de convertir datos en información, es decir, en datos que habrán de tener valor y significado para un usuario. La función de procesamiento implica, principalmente, la modificación de la base de datos para mantenerla actualizada.

## Transmisión

Esta función comporta la comunicación entre puntos geográficos distantes, sea por el traslado físico del sostén de los datos (papeles, dispositivos de archivos computadorizados, cintas de audio o video, microfichas, etc.) o por la transmisión de señales (comunicación entre equipos de computación, transmisión de facsímiles, teléfono, etc.). Este aspecto del sistema de información se vincula con la tecnología de comunicaciones, la que se halla tan asociada con la de la computación, e igualmente tan desarrollada, que resulta muy difícil trazar una línea de separación entre ellas. De ahí que suele aplicarse la denominación de telemática a la disciplina o ambiente tecnológico que surge de la combinación de las telecomunicaciones y la informática. Las facilidades disponibles para transmitir datos entre distintos puntos físicos, así como la amplísima gama de capacidades de equipos de computación, permiten descentralizar los recursos de computación y las bases de datos. Esto puede hacerse sin caer en costosas redundancias ni perder la integración de sistemas y archivos, ya que todos los puntos pueden estar interconectados, compartiendo recursos y datos, y manteniendo similares grados de actualización de las bases de datos. Así, se conforman las llamadas redes de procesamiento distribuido, mediante las que se lleva la "inteligencia" de computación al mismo lugar en que se la necesita, sin caer en los costosos aislamientos de la descentralización sin comunicación. Además, las posibilidades de transmisión de datos a través de redes de comunicaciones (desde las limitadas al edificio de una organización hasta las intercontinentales) tienen un impacto fundamental en el planteo estratégico de las empresas y están produciendo cambios trascendentales en la naturaleza y la operación de los negocios.

## Exhibición

Mediante esta función, se proporciona una salida de información preparada de modo tal que resulte legible y útil a su destinatario. En un sistema de información basado en el uso de computadoras, esta función es la que implica la interfaz con el ser humano. Todas las funciones descritas hasta aquí realizan diversos tratamientos de la información, pero no producen resultados visibles para el usuario. De ello se encarga

esta función de exhibición, la que expone la información en forma impresa, en una pantalla de representación visual o en otros dispositivos. La presentación de los resultados tiene particular importancia para que los mismos revistan el carácter de información, para que aparezcan con significado ante los ojos del usuario, para que reduzcan la ignorancia del mismo, y para que lo induzcan a la acción. En la mayor parte de los sistemas de información ineficientes el problema central no reside en la ausencia de información, sino en el ocultamiento o enmascaramiento de la misma bajo una maraña de datos en las que el usuario debe "hurgar" para encontrar aquellos que, para él, constituyen información. Esto pone en evidencia la importancia de la función de compresión, por un lado, y la de la precisa determinación de las necesidades informativas de cada puesto de la organización, por el otro.