

RAÚL HORACIO SAROKA

**SISTEMAS DE
INFORMACIÓN
EN LA ERA DIGITAL**

FUNDACIÓN OSDE

Programa Avanzado de Perfeccionamiento en Management
de la FUNDACIÓN OSDE,
con la supervisión académica
y certificación de la
Universidad Nacional de San Martín

COORDINADOR ACADÉMICO
Licenciado Omar Bagnoli

© 2002 Fundación OSDE

Este ejemplar es para consulta exclusiva del
personal de OSDE y carece de valor comer-
cial

Impreso en la Argentina - Printed in Argentina
Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723
ISBN: 987-9358-08-2

MÓDULO I

EL SISTEMA DE INFORMACIÓN Y LA ORGANIZACIÓN

Unidad 1

EL SISTEMA DE INFORMACIÓN Y SU ROL EN LA ORGANIZACIÓN

1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

1.1. 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.

1.2. 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.

1.3. 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.

1.4. Nociones sobre teoría general de sistemas

1.4.1. La teoría general de sistemas

La palabra “sistema” tiene un uso sumamente difundido y variado. Por ejemplo, se usan con frecuencia expresiones como “sistema de computación”, “sistema de información”, “sistema político”, “sistema económico”, “sistema ecológico” y muchas otras, más o menos similares.

Por lo tanto, resulta conveniente precisar con claridad el concepto general de “sistema”, desvinculado de la finalidad de procesar o suministrar información y de cualquier otro propósito relacionado o no con ella. Vale decir que, antes de considerar los sistemas de información, será muy útil desarrollar una serie de ideas esenciales y concretas asociadas con el concepto general de “sistema”.

La teoría general de sistemas se ha desarrollado en el siglo XX. Hasta avanzado este siglo, la ciencia moderna había sido dominada por el enfoque analítico, es decir, por la reducción de problemas complejos a sus componentes aislables más pequeños. Este enfoque suministró las relaciones causales que los científicos

buscaban. Sin embargo, cuando se trataba de fenómenos complejos, el todo resultaba ser más que la simple suma de las propiedades de las partes tomadas por separado. Se comprobó que el comportamiento de los sistemas complejos (y, en realidad, todos lo son) debe explicarse no sólo en función de sus componentes, sino también en función de todo el conjunto de relaciones existentes entre ellos. Esto constituyó un cambio de metodología.

Ludwig von Bertalanffy formalizó y propició esta metodología en el decenio de 1920, mediante la formulación de su *Teoría General de los Sistemas* a comienzos del decenio de 1930, pero su trabajo principal sobre este tema fue publicado en 1950 e impulsó el desarrollo ulterior.

Las nociones que se exponen en este apartado se basan en dicha teoría y son aplicables, por lo tanto, a cualquier sistema.

1.4.2. Concepto de sistema

Un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados de modo tal que producen como resultado algo superior y distinto a la simple agregación de los elementos.

De acuerdo con esta definición, en todo sistema existen los siguientes componentes: *elementos, relaciones y objetivo*.

Los *elementos o partes* que conforman un sistema pueden ser humanos o mecánicos, tangibles o intangibles, estáticos o dinámicos.

Las *relaciones* entre los elementos son las que hacen que todo sistema sea complejo. La importancia de las relaciones, tanto en el análisis y el diseño como en el comportamiento del sistema, es fundamental. Esto se advierte con frecuencia en el ámbito de las organizaciones. Muchos gerentes, por ejemplo, obtienen resultados exitosos donde otros fracasaron, a pesar de que emplean a las mismas personas y cuentan con los mismos recursos. Lo que estos gerentes han hecho es utilizar de otra manera los mismos elementos, asignándoles distintos roles y modificando sus interrelaciones. En una palabra, han cambiado el diseño del sistema.

En cuanto al *objetivo*, puede afirmarse que constituye la razón de ser de un sistema. El comportamiento teleológico, es decir, dirigido a la búsqueda de un objetivo, de un resultado, de una meta o de un estado de equilibrio, constituye una característica presente en todos los sistemas. El objetivo define al sistema; nada puede hacerse respecto a un sistema (estudiarlo, rediseñarlo, evaluarlo, operarlo, dirigirlo, etc.) si no se conoce su objetivo.

El logro de un resultado superior y distinto a la simple agregación de los elementos constituye lo que se llama “efecto sinérgico”. Si a un sistema se le saca (o se le agrega) una parte, no puede esperarse que siga funcionando igual; pero, a raíz de la sinergia, ni siquiera puede esperarse que funcione “igual, menos (o más) la proporción de esa parte”. Un claro ejemplo, en este sentido, es el de la combinación de dos medicamentos, cuyo resultado, al ingerirlos, puede ser muy distinto a la simple suma de sus efectos separados.

1.4.3. Modelo de sistema

Todo sistema se puede definir por sus entradas, su proceso y sus salidas, y responde, por lo tanto, al modelo cuyo esquema es el que se muestra en la siguiente figura:



Esquema del modelo de sistema.

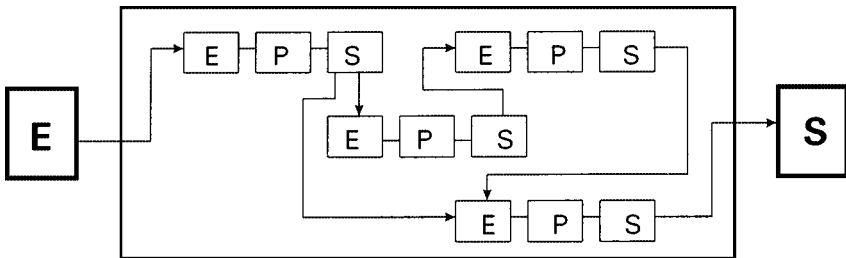
1.4.4. Caja negra

Se dice que un sistema está perfectamente definido cuando se conoce el proceso de transformación de las entradas en salidas. Cuando no se conoce dicho proceso, se dice que se trata de una

caja negra. El recurso de considerar caja negra al proceso de numerosos sistemas resulta imprescindible para operar con la realidad en la que cada uno se desenvuelve. Para el gerente general de una gran empresa, por ejemplo, los departamentos de la organización son cajas negras, ya que le resultaría impracticable (además de innecesario y costoso) conocer el modo en que cada uno de ellos desarrolla sus operaciones. Le basta conocer las entradas (insumos de mano de obra, recursos financieros, materiales, etc.) y las salidas (resultados económicos, unidades producidas o vendidas, información proporcionada, etc.). Al operar en un sistema, por lo tanto, la preocupación por determinar la estructura de un elemento se detiene en cierto punto; a partir de ahí, el elemento comienza a considerarse como una caja negra de la que se conocen las transformaciones de las entradas en salidas, pero no su funcionamiento interno, es decir, su proceso de transformación.

1.4.5. Jerarquía de sistemas

Todo sistema es, pues, un transformador de entradas, insumos o *inputs* en salidas, productos o *outputs*. Sus elementos componentes están ligados mediante diversas conexiones o interfaces. Estas interfaces asumen, a su vez, la forma de entradas y salidas. Un esquema simplificado de esta idea es el que se exhibe en la figura siguiente:



Los elementos de un sistema son, a su vez, sistemas.

Cada elemento que forma parte del sistema se interrelaciona con otros suministrando salidas (que constituyen entradas de los otros) o recibiendo entradas (que son salidas de los otros). Cada uno de esos elementos componentes del sistema, por lo tanto, responde también al modelo transformador de entradas en salidas, por lo que es también un sistema. De este enfoque, se desprende que no hay nada en el universo que no sea sistema.

Por lo tanto, el concepto de sistema es relativo, es decir que existe una jerarquía de sistemas en la que todo sistema es un subsistema (respecto al sistema mayor del que forma parte) y es a su vez un metasistema (respecto a los sistemas que forman parte de él).

Lo que hace que un conjunto de elementos sea visto como un sistema (y no como un subsistema o un metasistema) es el punto de vista del observador. Aquello que constituye el objeto del estudio, análisis, diseño, operación, crítica, evaluación, etc. del observador es, en ese momento y a esos efectos, un sistema. Sus elementos integrantes son subsistemas en ese mismo momento. Sin embargo, si más tarde el observador pasara a concentrar su atención en uno de esos elementos, éste sería ahora el sistema, mientras que el sistema anterior habría pasado a ser el metasistema del sistema que ahora se estudia.

El concepto de jerarquía de sistemas reviste gran relevancia en el funcionamiento de las organizaciones, y debe distinguirse del concepto de jerarquía tradicionalmente vinculado con el mando y con los signos asociados al poder de los diferentes puestos del organigrama. La organización es también un sistema, según resulta claro con lo expuesto hasta aquí. Por lo tanto, existe también en ella una jerarquía de sistemas (es decir, sistemas que están compuestos por sistemas, los que a su vez están compuestos por sistemas, etc.).

En todos los sistemas, y en particular en el sistema-organización, este tipo de estructura jerárquica implica, por lo menos, dos ventajas sustanciales.

La primera se vincula con una aparente relación proporcional entre el tamaño y la complejidad de los sistemas: existe una

general tendencia a considerar que “todo lo que es más grande, es más complejo”. En los sistemas jerárquicos (que son, por otra parte, los que más abundan en la naturaleza y en las obras humanas), esto no es así. Precisamente en virtud de la jerarquía, la complejidad de una organización, tal como se la evalúa desde cualquier posición dentro de ella, es casi independiente de su tamaño total. La jerarquía disuelve el vínculo entre el tamaño y la complejidad.

La segunda ventaja de la estructura jerárquica del sistema-organización es que, en virtud de la jerarquía, se reduce la necesidad de transmisión de información entre las partes (departamentos, divisiones, áreas, secciones, oficinas) de la organización. Si la organización está dividida en subunidades, un individuo sólo necesitará información detallada sobre individuos de su propia unidad, y solamente una información sumaria adicional sobre el comportamiento medio en otras unidades.

1.4.6. Límite de un sistema

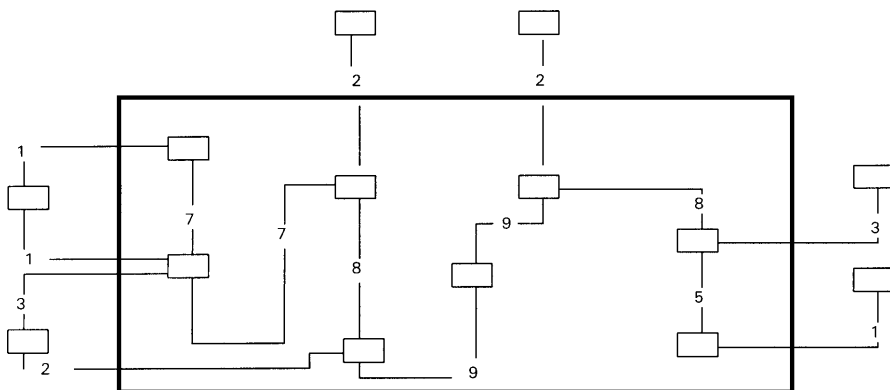
¿Cómo determinar el límite de un sistema? ¿Qué es lo que queda comprendido en él y lo que pertenece a su metasistema o ambiente?

El límite de un sistema es una línea ideal que encierra elementos (subsistemas) entre los que existe mayor intercambio de energía que a través de la línea.

Si se supone que la intensidad de la energía intercambiada puede medirse con un dígito decimal, el ejemplo gráfico de la figura que se muestra a continuación (en el que la línea doble representa uno de los posibles límites del sistema) muestra que, a través de la línea, todos los intercambios de energía son menores que los que se producen entre los elementos que quedan comprendidos dentro de la línea. (Por “energía” debe entenderse todo lo que pueda transmitirse entre dos sistemas: energía propiamente dicha, información, bienes, influencia, autoridad, sentimientos, etc.). El menor intercambio dentro del sistema tiene una magnitud de 5, mientras que el mayor intercambio

que atraviesa la línea tiene una magnitud menor que 5 (3, en este caso).

La definición del límite es subjetiva y arbitraria, y no constituye estrictamente una restricción, sino más bien un recurso o herramienta metodológica. En efecto, el límite determina un marco dentro del cual los elementos y las relaciones son apropiadamente explicados y manejados. Todo lo que queda fuera del límite y se relaciona con el sistema constituye su ambiente. Por otra parte, todo elemento que se encuentra fuera del sistema y no se relaciona con él, no forma parte del ambiente (ni, obviamente, del sistema). A los fines de cualquier estudio, se definen sistemas que son subconjuntos o "recortes" del universo, de modo tal que resulten aptos para el análisis o la manipulación, que sea posible abarcarlos mentalmente, y que puedan ser adecuadamente representados. Gráficamente:



Todos los intercambios de energía que se producen entre un elemento del sistema y un elemento del ambiente son menores que los que se producen dentro del sistema.

1.4.7. *El enfoque de sistemas*

El enfoque de sistemas aparece como una reacción frente al superespecialista generado por la excesiva factorización de las ciencias de principios del siglo XX. En ese momento, se advirtió que la ciencia requería gente que, sabiendo poco de los detalles, viera la totalidad. Los científicos comprendieron que, debido a la interacción entre las partes, el todo asume atributos propios que faltarían si se eliminara una parte o se modificaran las relaciones. Este enfoque de sistemas vino, así, a complementar, sin sustituirlo, al método analítico.

El enfoque de sistemas implica tener un concepto del “todo” mientras se analizan sus partes, tal como cuando se arma un “rompecabezas”. Es una forma de pensar integrada, aun cuando se deba analizar parte por parte. Permite comprender mejor la naturaleza de los problemas y disminuir la dificultad del análisis. Puesto que todos los sistemas son complejos y los seres humanos tenemos racionalidad limitada para manejarlos, no es posible hacer un análisis completo de un sistema; por ello, se aborda parte por parte. Pero se cometería un grave error si ese análisis de las partes se realizara olvidando que ellas están interrelacionadas y conforman un todo, al que tanto las partes como sus relaciones proporcionan una particular estructura.

Como lo señala James C. Emery¹: “El hecho de que los sistemas que nos rodean sean sistemas o que sólo se perciban como tales no tiene mayor importancia. En forma universal, el hombre piensa en términos jerárquicos (problemas y subproblemas) como una manera de reducir su mundo complejo a entidades más fáciles de abarcar para su mente. Si los sistemas no existieran, sería imprescindible inventarlos”.

Al aplicar este enfoque a la organización, puede advertirse que ésta, considerada como un sistema, presenta todas las características comunes a todos los sistemas y, por ello, está sometida a todas las formulaciones de la teoría general de sistemas. En

1. **Emery, James C.** *Sistemas de Planeamiento y Control en la Empresa*. Buenos Aires: El Ateneo, 1983.

particular, la organización es un *sistema social* (hecho por el hombre), *abierto* (influido por e influyendo en el contexto), *orientado* (comportamiento teleológico, no errático) y *complejo*.

El punto de vista moderno tiende a tratar a la organización como un sistema de partes y variables interdependientes, inserto dentro de un sistema de sociedad más amplio e inclusivo.

Por otro lado, las relaciones con el ambiente son tan importantes que, para que una organización alcance un alto grado de eficiencia, se considera un requisito fundamental su capacidad para detectar los cambios del ambiente y para reaccionar cuanto antes frente a ellos. Esta detección y este suministro de alternativas para activar un curso de acción son dos de los más importantes papeles que está destinado a cumplir el sistema de información de la organización.

1.5. El sistema de información

1.5.1. 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.

1.5.2. 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:

- comprar y vender;
- envejecer y tornarse obsoleta;
- almacenar;
- transportar;
- sobreabundar (stock excesivo) o escasear (stock insuficiente);
- requiere inversiones de tiempo, recursos e instalaciones.

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 computadorizadas (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 informa-

ción 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.

2. FUNCIONES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

2.1. 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.

2.2. 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.

2.3. 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.

2.4. 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.

2.5. 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.

2.6. 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.

2.7. 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.

2.8. 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 comprensión, por un lado, y la de la precisa determinación de las necesidades informativas de cada puesto de la organización, por el otro.

3. EL SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL

En un mundo sometido a frecuentes e importantes transformaciones de todo carácter, las organizaciones deben adaptarse, si quieren sobrevivir, y deben adelantarse, si quieren vencer. La fle-

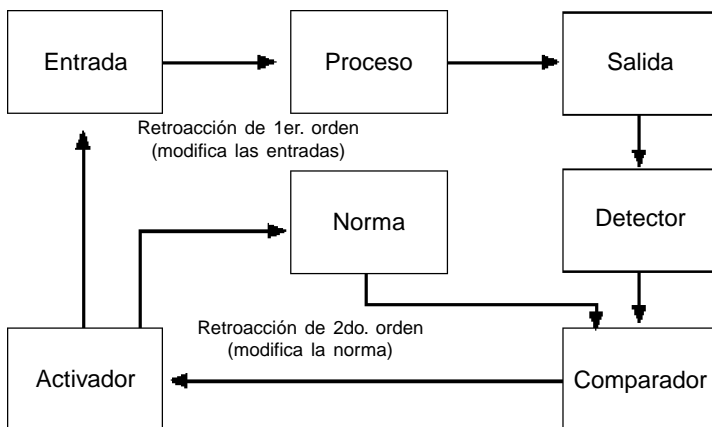
xibilidad, entendida como la capacidad de adaptarse a los cambios del contexto, es un requisito del éxito en nuestra sociedad contemporánea.

Naturalmente, para adaptarse a los cambios, lo primero que se requiere es detectarlos, y sobre todo, detectarlos cuanto antes. La información sobre los factores internos y externos (es decir, los correspondientes a la organización y a su ambiente) debe ser generada en tiempo oportuno y exhibida en el “tablero de comando” de la organización. El rol estratégico esencial del sistema de información es asegurar la máxima flexibilidad de la organización para adaptarse a los cambios de un contexto cuya característica principal es, precisamente, la innovación y la inestabilidad.

Para cumplir este rol, el sistema de información constituye la pieza fundamental de un sistema de regulación y control aplicado al sistema-objeto, es decir, a la organización. Este rol del sistema de información quedará más claro con un somero análisis de la estructura y funcionamiento de un sistema de control cibernético.

La cibernética es una ciencia joven cuyo nacimiento se asocia con la publicación, en 1942, de la obra *Cybernetics*, del matemático norteamericano Norbert Wiener, en la que se la define como “la ciencia que estudia los sistemas de control, especialmente de autocontrol, tanto en los organismos como en las máquinas”.

También ha sido definida como “la rama del conocimiento que enlaza las teorías y los estudios sobre la comunicación y el control en organismos vivos y máquinas”. La cibernética, entonces, es un enfoque particularizado de sistemas, que se ocupa de los distintos tipos de procesos de regulación y control aplicables a los sistemas, de acuerdo con la naturaleza y complejidad de los mismos. Así, se consideran los casos de sistemas que presentan un muy alto grado de complejidad (tales como la economía, el ser humano o la empresa), y a los que se aplica un sistema cibernético de regulación y control, cuyo modelo se expone en la figura y en los párrafos siguientes:



Modelo de sistema de regulación y control

Para controlar el comportamiento de un sistema, es necesario, en primer término, conocer sus salidas. Conocerlas implica detectarlas, verlas, describirlas, medirlas, convertirlas en una expresión simbólica (datos) y registrarlas. Por lo tanto, el sistema de regulación y control empieza con una función sensorial que consiste en registrar permanentemente las salidas que produce el sistema. Esta función es cumplida por el llamado “subsistema detector”, que es el componente del sistema de regulación y control que se encarga de capturar los datos que constituyen la representación simbólica de las salidas.

Obtenidos los datos de las salidas, el sistema de regulación y control debe determinar si tales salidas responden al objetivo definido. Este objetivo se habrá formulado en términos de una norma (política, meta, procedimiento, estándar, etc.). Con esta norma, por lo tanto, deben compararse los datos capturados por el subsistema detector. Esta función es cumplida por un subsistema comparador que, al cotejar tales datos con la información de la norma de control, determina si el objetivo es satisfecho por la salida o si se ha producido una desviación y cuál es su magnitud.

Si no existe desviación, debe mantenerse el diseño o comportamiento del sistema. En cambio, si el subsistema comparador

determina la existencia de una desviación, será necesario modificar ese diseño o bien modificar el objetivo del sistema cambiando la norma o su intervalo de tolerancia, de modo que la salida pase a situarse dentro de los límites de satisfacción del objetivo. En cualquiera de los dos casos, habrá que tomar una decisión. En el sistema de regulación y control, esta función decisoria es llevada a cabo por el subsistema activador, a partir de la información recibida del subsistema comparador.

La aplicación de este modelo a la organización permite advertir cuáles son los subsistemas de la misma que cumplen los diferentes roles. En efecto, el sistema de información de la organización actúa como detector y, puesto que captura representaciones simbólicas de las salidas (es decir, captura datos), todos los restantes sistemas de la organización procesan datos, ya que son alimentados por el sistema de información. Por su parte, el sistema de control de la organización opera como comparador y, finalmente, el sistema de decisión hace las veces de activador.

4. LA ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN

En nuestros días, muchos datos son únicos para cada organización, no sólo porque ella es la propietaria de los mismos, sino porque pueden constituir un factor clave en el mantenimiento de una posición competitiva en el mercado. La destrucción o alteración de los datos puede afectar la rentabilidad de la empresa e incluso provocar su desaparición. Desde este punto de vista, la información se convierte en un recurso de la organización, tal como el dinero, el personal o el equipo; más aún, la información es el recurso crítico, pues los restantes recursos no pueden ser administrados sin ella.

Pero la información no es un recurso más de los que integran el activo de la organización, sino que reviste el carácter de recurso estratégico. Los sistemas de información cumplen un rol decisivo en cualquiera de las alternativas estratégicas que pueden plantearse las organizaciones, como la del productor de más bajo costo, la de diferenciación del producto, la de focalización de mercados,

etc. Por ejemplo, para el caso de la estrategia del productor de más bajo costo, el sistema de información tiene valor estratégico contribuyendo a disminuir los costos de mano de obra (y así el costo unitario), mediante el acotamiento del staff de producción y administrativo; a reducir las inversiones en activo fijo, mediante el perfeccionamiento del uso de las facilidades de producción a través de una mejor programación de las operaciones; a disminuir los costos del capital, al facilitar la reducción de los inventarios, de las cuentas a cobrar, etc.

Ahora bien, si la información es un recurso, debe ser administrada como cualquier otro recurso de la organización. Tradicionalmente, toda empresa emplea tres recursos principales: los humanos, los financieros y los materiales. En toda organización, cada uno de estos recursos cuenta con un área, sector o departamento encargado de administrarlo. Típicamente, el área de Personal administra los recursos humanos, el área de Finanzas el dinero y las áreas de Compras y Almacenes los recursos materiales.

Todos ellos presentan un ciclo de vida; por analogía con la vida del ser humano, puede decirse que el ciclo de estos recursos incluye su nacimiento, su desarrollo, su aplicación y su muerte. El dinero “nace” o aparece cuando ingresa a la empresa, a través de una venta, una emisión de acciones, un crédito, etc.; se “desarrolla” cuando los excedentes financieros son invertidos; se lo “aplica” cuando se lo destina a ser cambiado por un bien o por un servicio; y “muere” cuando se lo pierde. Los recursos humanos “nacen” cuando se los incorpora a la empresa; se “desarrollan” cuando se los capacita, se los “aplica” cuando se asignan a una tarea determinada y “mueren” cuando dejan la organización. Similar ciclo de vida se cumple con los recursos materiales.

Las áreas específicas de la organización se ocupan de administrar cada etapa del ciclo de vida. Así, el área de Recursos Humanos se ocupa del “nacimiento” (búsqueda de personal, evaluación, selección, inducción, entrenamiento inicial, etc.), del “desarrollo” (planes de capacitación, plan de carreras, sistemas de estímulo, relaciones humanas, etc.), de la “aplicación” (legajos, remuneraciones, evaluación de puestos, etc.) y de la “muerte” (tramitación de renuncias, despidos, fallecimientos, etc.).

El caso de la administración de los recursos financieros es similar, pero conviene analizarlo con más detalle, pues ello resultará de suma utilidad para considerar el tema de la administración de la información.

Supóngase que, teniendo la organización su sede central en la Capital Federal, se produce un ingreso de dinero en la filial de Salta. Aun cuando todos los empleados que dependen directamente de la gerencia de Finanzas desempeñen sus funciones en la sede central, esta área no se desentiende del ingreso de dinero en la filial ni ejerce su función esperando que el dinero le llegue de todas las filiales para administrarlo sólo a partir del momento en que se encuentra físicamente en su poder o depositado en una cuenta corriente de la Capital Federal. Muy por el contrario, el área de Finanzas toma control sobre el dinero en el mismo momento en que “nace”, en este caso, en el mismo momento en que ingresa a la filial de Salta, para lo cual la gerencia de Finanzas habrá establecido un conjunto de normas que contemplen, por ejemplo:

- El comprobante de caja que se emitirá al recibir el dinero.
- La imputación contable del ingreso.
- El tratamiento que se dará a los comprobantes internos generados en la transacción.
- El destino del dinero recaudado, definiendo rutinas de cierres de caja, de depósitos bancarios en Salta y de transferencias de fondos de Salta a Capital Federal.

Ahora bien; cuando los fondos se encuentran transferidos, ellos están solamente bajo el control de la gerencia de Finanzas, concentrados en un banco, y ningún otro sector de la organización puede controlar el dinero. Si un área o un funcionario necesita disponer de una suma en efectivo, la debe solicitar a la gerencia de Finanzas, la que se lo proporcionará mediante la emisión de una orden de pago o un comprobante de caja. Es esa gerencia la que suministra a cada persona de la organización el dinero que necesita, en la medida, en el momento y en el lugar en que lo requiera. Al hacerlo así, está administrando la salida o “muerte” del recurso.

De igual modo, el área de Finanzas administra el “desarrollo” del dinero, pues está a su cargo la determinación y operación de la inversión de los excedentes financieros; y administra la “aplicación” del dinero, pues maneja asignaciones presupuestarias, registra las tenencias y movimientos de fondos, etc.

Considérese ahora la misma situación que se acaba de plantear, pero enfocada desde el punto de vista de la información, y no del dinero. Con propósitos didácticos, se repite a continuación el texto de la descripción formulada para el área de Finanzas, ligeramente adaptada al tratamiento de la información.

En la filial de Salta se produce el “nacimiento”, es decir, la generación de datos. Pueden ser, por ejemplo, los datos que describen o, por mejor decir, simbolizan el ingreso de dinero antes aludido. Aun cuando todos los empleados que dependen directamente de la gerencia de Sistemas, desempeñen sus funciones en la sede central, esta área no deberá desentenderse de dicha generación de datos ni deberá ejercer su función esperando que los datos le lleguen de todas las filiales para administrarlos sólo a partir del momento en que se encuentren almacenados en la base de datos de la Capital Federal. Muy por el contrario, el área de Sistemas deberá tomar control sobre los datos en el mismo momento en que “nacen”; en este caso, en el mismo momento en que se generan en la filial de Salta. Para ello, la gerencia de Sistemas establecerá un conjunto de normas que determinarán, por ejemplo:

- Cómo se capturan los datos de la operación.
- La imputación contable automática del ingreso.
- El tratamiento que se dará a los archivos de datos generados por las transacciones.
- El destino de los datos generados, definiendo rutinas de cortes de procesos, de almacenamiento de datos en Salta y de transferencias de datos de Salta a Capital Federal.

Ahora bien, cuando los datos se encuentren transferidos, ellos estarán bajo el control exclusivo de la gerencia de Sistemas, concentrados en un banco de datos. Ningún otro sector de la

organización podrá controlarlos. Pero si un área o un funcionario necesita disponer de información, la solicitará a la gerencia de Sistemas, la que la proporcionará mediante el diseño y la implementación de un sistema que permita acceder a la base de datos. Es esa gerencia la que suministrará a cada persona de la organización la información que necesita, en la medida, en el momento y en el lugar en que lo requiera. Al hacerlo así, estará administrando la “aplicación” del recurso.

De igual modo, el área de Sistemas administrará el “desarrollo” del recurso, pues estará a su cargo la determinación de los procesos mediante los cuales los datos se transforman en información; y administrará la baja o “muerte” de los datos pues, al realizar el mantenimiento de la base de datos, determinará la eliminación de aquellos que no es necesario conservar.

Con la precedente analogía, se pone en evidencia que, siendo la información un recurso más de la organización, debe ser administrado en forma similar a los restantes, y debe contar con un área específica que ejerza esa administración. La administración de los recursos informáticos (el enfoque ARI) empieza a verificarse cuando se ejerce la administración del recurso informático más importante: la información.

Administrar la información implica no sólo administrar, además, el hardware y el software, sino también administrar los sistemas de archivos (pues lo que se archiva es información), los sistemas de comunicaciones (pues lo que se comunica es información), el sistema de administración de formularios (pues los formularios son un soporte físico de la información), e incluso el sistema de duplicación (pues lo que se duplica es información). Por ello, la gerencia ARI es un área en la que, “además”, se maneja un centro de cómputos.

Por otra parte, y con mayor frecuencia que la deseable, se encuentran organizaciones en las que el área de Sistemas sólo asume responsabilidad sobre los datos digitales y los procesos computadorizados. Un área de este tipo ejerce su jurisdicción sobre los datos sólo a partir del momento en que los mismos se incorporan a una computadora; todos los otros datos, o esos mismos mientras circulan por otras vías, son considerados ajenos a la

incumbencia del área de Sistemas, con lo que, en la realidad, nadie se encarga de administrarlos. En el contexto de la analogía que se viene aplicando, esto es similar a un área de Finanzas que, por ejemplo, administrara el dinero en moneda nacional y no lo hiciera con el dinero en moneda extranjera.

La administración de la información debe cumplirse, pues, para todo tipo de datos, sean digitales o no, y para todos los procesos de tratamiento de los datos, sean computadorizados o manuales. Y debe también cumplirse en todo el ámbito geográfico y funcional de la organización, tal como Finanzas lo hace con el dinero o Recursos Humanos lo hace con la mano de obra.

LECTURAS COMPLEMENTARIAS

CONCEPTOS DE SISTEMAS

Los sistemas se caracterizan por los siguientes conceptos:

Elementos

Los elementos son los componentes de cada sistema. Los elementos de un sistema pueden a su vez ser sistemas por derecho propio, es decir, subsistemas. Los elementos de sistemas pueden ser inanimados (no vivientes), o dotados de vida (vivientes). La mayoría de los sistemas con los cuales tratamos son agregados de ambos. Los elementos que entran al sistema se llaman “entradas”, y los que lo dejan se llaman “salidas” o “resultados”.

Proceso de conversión

Los sistemas organizados están dotados de un proceso de conversión por el cual los elementos del sistema pueden cambiar de estado. El proceso de conversión cambia elementos de entrada en elementos de salida. En un sistema con organización, los procesos de conversión generalmente agregan valor y utilidad a las entradas, al convertirlas en salidas. Si el proceso de conversión reduce el valor o utilidad, se trata de un sistema que impone costos e impedimentos.

Entradas y recursos

La diferencia entre entradas y recursos es mínima, y depende sólo del punto de vista y de las circunstancias. En el proceso de conversión, las entradas son generalmente los elementos sobre los cuales se aplican los recursos. Por ejemplo, los estudiantes que ingresan al sistema de educación son “entradas”, en tanto que los maestros son uno de los recursos utilizados en el proceso. Desde un contexto más amplio, los estudiantes con una educación se tornan en recursos, cuando se convierten en el elemento activo de la comunidad. En general, el potencial humano (maestros, personal no académico, personal administrativo), el capital (que proporciona tierra, equipo e implementos), el talento, el “saber cómo” y la información pueden considerarse todos intercambiables como entradas o recursos empleados en un sistema. Cuando se identifican las entradas y recursos de un sistema, es importante especificar si están o no bajo control del diseñador del sistema, es decir, si pueden ser considerados como parte del sistema o parte del ambiente. Cuando se evalúa la eficacia de un sistema para lograr sus objetivos, las entradas y los recursos generalmente se considerarán como costos.

Salidas o resultados

Las salidas son los resultados del proceso de conversión del sistema y se cuentan como “resultados”, “éxitos” o “beneficios”.

El ambiente

Es imperativo decidir sobre los límites de los sistemas cuando se estudian sistemas abiertos, es decir, sistemas que interactúan con otros sistemas. La definición de los límites de sistemas determina cuáles sistemas se consideran bajo control de quienes toman las decisiones y cuáles se dejan fuera de su jurisdicción (considerados como “conocidos” o “dados”). A pesar que se implanten límites a un sistema, no pueden ignorarse las interacciones con el ambiente.

Propósito y función

Los sistemas inanimados están desprovistos de un propósito evidente. Adquieren un propósito o función específicos cuando entran en relación con otros subsistemas en el contexto de un sistema más grande. Por tanto, las conexiones entre subsistemas, y entre subsistemas y el sistema total, son de considerable importancia en el estudio de sistemas.

Atributos

Los sistemas, subsistemas y sus elementos están dotados de atributos o propiedades. Los atributos pueden ser cuantitativos o cualitativos. Esta diferenciación determina el enfoque a utilizarse para medirlos. Los atributos cualitativos ofrecen mayor dificultad de definición y medición que los atributos cuantitativos. Los atributos en ocasiones se usan como mediciones de eficacia, aunque deben diferenciarse el atributo y su medición.

Metas y objetivos

La identificación de metas y objetivos es de suprema importancia para el diseño de sistemas. En la medida en que se disminuye el grado de abstracción, los enunciados acerca de metas y objetivos serán mejor definidos y más operativos. Las mediciones de eficacia, que presentan el valor de los atributos del sistema, regulan el grado en que se satisfacen los objetivos del mismo.

Estructura

La noción de “estructura” se vincula con la forma de las relaciones que mantienen los elementos del conjunto. La estructura puede ser simple o compleja, dependiendo del número y tipo de interrelaciones entre las partes del sistema. Los sistemas comple-

jos involucran jerarquía, es decir, niveles ordenados de partes, elementos o subsistemas. La eficacia de un sistema depende del tipo y forma de interrelaciones entre sus componentes.

John P. van Gigch

Texto adaptado de *Teoría general de sistemas*.

Editorial Trillas, México, 1987, pp. 26-29.

LOS CIEGOS Y EL ELEFANTE

Una fascinante historia para niños, basada en un cuento folclórico que data de hace más de dos mil años, ofrece una perspicaz visión de lo que pasa cuando no se adopta el enfoque de sistemas al estudiar un problema. En este cuento hay seis hombres que son muy inteligentes pero ciegos.

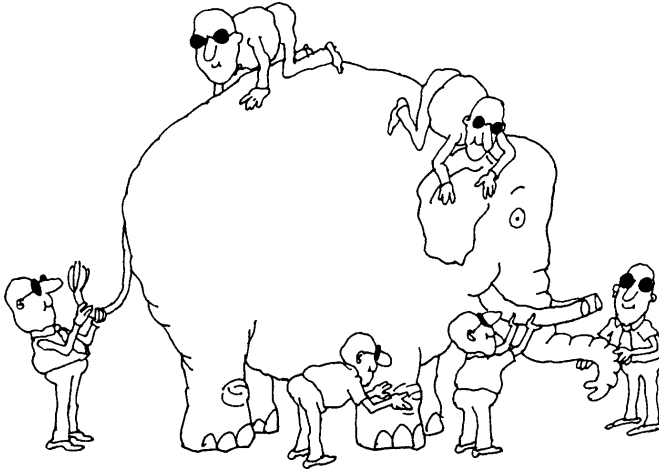
En sus viajes, encuentran un elefante y cada uno hace su interpretación acerca del “sistema” objeto de estudio. Sus respectivas interpretaciones están basadas en la parte específica del elefante (sistema) que a cada uno de ellos le han asignado tocar. El primer hombre ciego toca el “lado robusto” y declara que el elefante es “como una pared”. Esto continúa de la misma manera con los cinco restantes:

- Número dos: colmillo, como una lanza.
- tres: trompa retorcida, como una serpiente.
- cuatro: rodilla, como un árbol.
- cinco: oreja, como un abanico.
- seis: cola, como una cuerda.

En parte, cada uno tiene razón, ya que sólo ha tenido contacto con un subsistema. Asimismo, todos están equivocados, porque a raíz de su ceguera han fallado al comprender el sistema como un todo.

A menudo, en trabajos de sistemas de información, las perspectivas limitadas (ceguera particular) de los individuos que realizan el estudio, lleva a fallas similares en la percepción. Estas fallas resultan en el desarrollo de aplicaciones que no cumplen las necesidades del usuario.

Parece haber un sesgo, especialmente en nuestra cultura occidental, a mirar las cosas de manera fragmentada. En consecuencia, suele prevalecer una visión no sistémica en la resolución de los problemas.



Más que cualquier cantidad de explicaciones, esta historia para niños simplemente ilustra la necesidad de un enfoque de sistemas para los sistemas de información de la organización. Como ocurre a menudo, este es un caso de los cuentos de permanente interés que contienen las semillas de conocimiento adquiridas por una cultura a lo largo de centurias de experiencia práctica.

William M. Taggart Jr.

Adaptado de *Information Systems*.

Allyn and Bacon, EE.UU., 1980, pp. 13-14.