

# **SISTEMAS ADMINISTRATIVOS ANÁLISIS Y DISEÑO**

Guillermo Gómez Ceja  
*Facultad de Contaduría y Administración  
Universidad Nacional Autónoma de México*

REVISIÓN TÉCNICA

ENRIQUE BENJAMÍN FRANKLIN FINKOWSKY  
*Catedrático de la Facultad de Contaduría y Administración  
Universidad Nacional Autónoma de México*

McGRAW-HILL

MÉXICO \* BUENOS AIRES \* CARACAS • GUATEMALA \* LISBOA \* MADRID \* NUEVA YORK  
SAN JUAN \* SANTAFÉ DE BOGOTÁ • SANTIAGO \* SAO PAULO • AUCKLAND  
LONDRES \* MILÁN • MONTREAL \* NUEVA DELHI • SAN FRANCISCO \* SINGAPUR  
ST. LOUIS • SIDNEY • TORONTO

# CAPÍTULO 1

## CONCEPTOS BÁSICOS EN SISTEMAS

### CONCEPTOS

En la actualidad se aprecia el explosivo crecimiento de organizaciones modernas, el cual ha creado retos que, a su vez, dan lugar al desarrollo de sistemas, mismos que hacen frente a la complejidad y multiplicación de las operaciones en forma bastante efectiva. De manera que toda organización, para realizar sus actividades en forma adecuada, necesita sistemas de trabajo orientados a lograr una coordinación integral de todos sus elementos.

Aún no existe un concepto preciso de lo que es o representa un sistema de trabajo, ya que los diferentes autores y estudiosos de la administración no se han puesto de acuerdo y cada uno de ellos enfoca el problema desde diferente punto de vista y con mucha frecuencia, incluso, usa una terminología diferente. No obstante, se tratará de establecer un concepto de lo que significa, enfocándose básicamente en los elementos que de modo indistinto tratan los diferentes autores de la materia.

Un *sistema* es "una red de procedimientos relacionados entre sí y desarrollados de acuerdo con un esquema integrado para lograr una mayor actividad de las empresas".<sup>1</sup>

Un *sistema* es "un ensamble de partes unidas por inferencia y que se lleva a cabo por las empresas para lograr así los objetivos de la misma".<sup>2</sup>

Un *sistema* es "una serie de objetos con una determinada relación entre ellos mismos y entre sus atributos".<sup>3</sup>

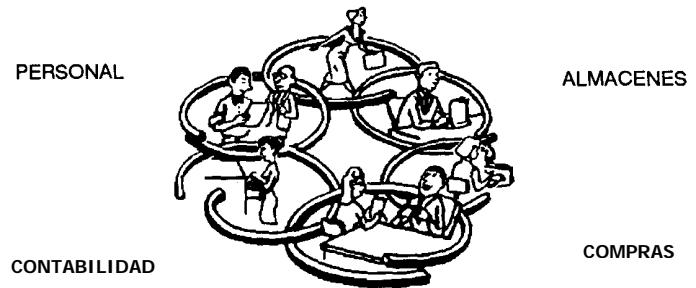
Un *sistema* es "un arreglo ordenado de elementos o rutinas de un todo".<sup>4</sup>

Sistema es un conjunto de componentes destinados a lograr un objetivo particular, de acuerdo con un plan.

Sistema es una serie de funciones, actividades u operaciones ligadas entre sí, ejecutadas por un conjunto de empleados para obtener el resultado deseado.

La figura 1.1 muestra la interrelación que existe entre el personal y la información para el logro de los objetivos.

Menschel Richard F., *Management by System*, McGraw-Hill, p. 10. <sup>2</sup>Place, Irene, *Business Report Administrative Analysis*, Michigan, p. 28. <sup>3</sup>Hall, Artur D., *Ingeniería de sistemas*, Limusa, p. 94. <sup>4</sup>Pan Myess G., Leonard, *Idea for Management N. Y.*



## objetivos

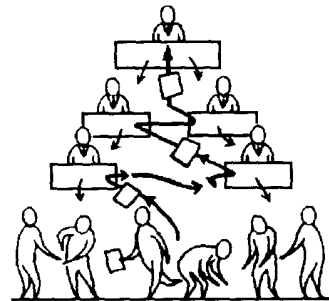


FIGURA 1.1  
Sistema es la interrelación de información entre el personal y la organización para el logro de los objetivos.

Un *sistema* es una serie de elementos que forman una actividad, un procedimiento o un plan de procedimientos que buscan una meta o metas comunes, mediante la manipulación de datos, energía o materia.

Como puede observarse, las definiciones varían: son congruentes en cuanto a su contenido, sin embargo, la utilización de términos como *método*, *procedimiento* y *sistema*, han dificultado la conceptualización de esos elementos para precisar un modelo de definición.

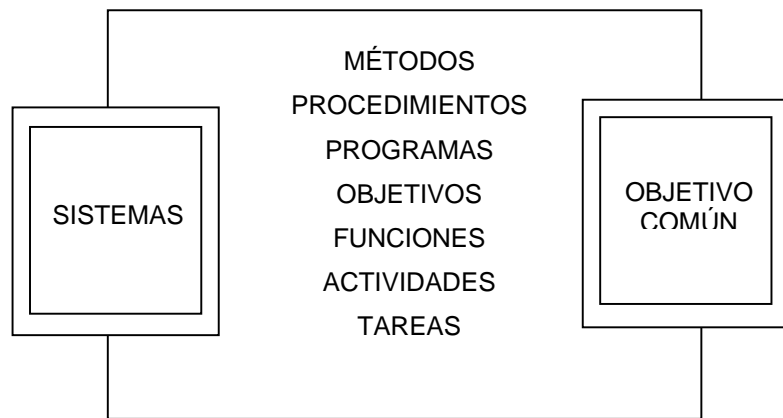
Con todos los elementos expuestos, es posible afirmar que sistema es el resultado de un conjunto de procedimientos previamente coordinados, destinados a un objetivo común (Fig. 1.2).

En todas las definiciones se implican elementos característicos de los sistemas como:

- a) conjunto o combinación de cosas o partes;
- b) integradas e interdependientes;
- c) cuyas relaciones entre sí y con sus atributos, las hacen formar un todo unitario organizado;
- d) que cumple con un propósito o realiza determinada función.

Lo anterior lleva a inferir que el funcionamiento del sistema es un conjunto complejo de interacciones entre las partes, componentes y procesos que lo integran que abarcan relaciones de interdependencia entre dicho complejo y su ambiente. Si, además, el sistema es concebido como una entidad en la que influyen intereses humanos, actividades y cometidos, se puede concluir que **sistema** es una concepción

FIGURA 1.2  
Partes  
interactuantes  
de un sistema.



unitaria de un conjunto que funciona como un todo debido a la interdependencia de sus partes.

Para establecer claramente qué es un sistema puede ser útil identificar lo que *no es* un sistema.

Un sistema *no es* un objetivo o un fin.

Todos los grupos sociales persiguen valores, salud, riqueza, justicia, etc., los cuales toman expresión en los fines: conservar la salud del pueblo; de los fines se desprenden una serie de propósitos concretos como: dar atención médica gratuita. Como puede observarse, los fines y los objetivos se encuentran en un mismo continuo hacia lo que queremos alcanzar; el medio y el cómo obtener los resultados últimos se configuran en los elementos que forman una actividad, un procedimiento o un plan de procedimiento que busca una meta o metas comunes mediante la manipulación de datos, energía o materia.

Un sistema *no es* una función.

Por supuesto que los sistemas tienen influencias del medio ambiente, del que proviene una serie de insumos mismos que a través de un proceso de conversión se traducen en acciones que de acuerdo con el dinamismo y capacidad administrativa y operativa del sistema son traducidos en bienes o servicios. En cambio, la función se identifica en el quehacer institucional y provienen de las atribuciones y/o facultades que confieren las normas y reglamentaciones jurídicas.

## CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

Una vez que se ha comprendido que un sistema contiene  $n$  elementos en constante estado dinámico, durante un periodo indefinido, debe tenerse cuidado de su comportamiento por medio de una constante investigación.

Si parte de esa premisa básica para el logro de una conceptualización amplia de los sistemas, es conveniente conocer la tipología existente para fundamentar su estudio.

En este sentido podemos enunciar una primera clasificación: sistemas determinísticos y sistemas probabilísticos (que están dentro del grupo de los complejos).

*Sistema determinístico.* Aquel en que las partes interactúan en forma completamente predecible. Ejemplo: los eclipses se pueden predecir con mucha anticipación.

*Sistema simple determinista.* Aquel que tiene algunos componentes e interrelaciones que revelan un comportamiento dinámico completamente predecible. Ejemplo: el cerrojo de una ventana o puerta.

*Sistema complejo determinista.* Para efectos prácticos podemos señalar la computadora electrónica, que está formada por un sistema sumamente complejo o complicado y determinista, porque la computadora hará únicamente lo que se le indique.

*Sistema determinista.* Excesivamente complejo; es cualquier sistema del todo determinista como el sistema astronómico, puede ser descrito en cierta forma o en detalle, sin importar qué tan complejo sea; en principio será posible especificarlo por completo, por tanto, no existe la clase "excesivamente complejo" en la categoría determinista.

*Sistema probabilístico.* En éste existe incertidumbre; no se puede dar una predicción exacta y detallada, sino que sólo se puede decir su probabilidad en determinadas circunstancias; en ocasiones un sistema tiene que ser descrito en forma y tiempo diferentes, dependiendo de lo que se quiera decir.

*Sistema simple probabilista.* Un ejemplo muy claro es el de arrojar una moneda al aire. Como es posible deducir corresponde a un sistema simple, pero impredecible.

*Sistema complejo probabilista.* Puede encontrarse en el reflejo condicionado de un animal que responde a un estímulo con un mecanismo neutro para el placer y el dolor, y otro mecanismo de placer o dolor para condicionarlo, este ejemplo tiene resultados en general (pero no en detalle). Es posible predecirlo por medios estadísticos.

Encontramos otro tipo de sistemas como son los físicos y los abstractos; los primeros son los que tratan con herramientas, maquinarias, equipos y en general con objetos o artefactos reales. Los segundos son el contraste de los primeros; en estos sistemas, los símbolos representan atributos de objetos que no existen, excepto en la mente (del investigador); por ejemplo: conceptos como planes, hipótesis e ideas sujetas a investigación pueden ser descritos como sistemas abstractos.

*Sistema abstracto.* Es uno en el que todos los elementos son conceptos, lenguajes, sistemas de números y otros. Los números son conceptos, pero los símbolos que los representan (los numerales o guarismos) son elementos físicos. En un sistema abstracto los elementos se crean por medio de definiciones, mientras que las relaciones entre estos elementos se formulan mediante presupuestos, sean éstos axiomas o postulados. Estos sistemas constituyen el núcleo de estudio de las así llamadas "ciencias formales".

*Sistema concreto.* Es uno donde por los menos dos de sus elementos son objetos. Por lo general, al hablar de un sistema se hace referencia a un sistema concreto.

Para operar con los sistemas concretos, aparte del establecimiento de la existencia de los elementos y las relaciones que se establecen entre ellos, se requiere de una investigación empírica. Una vez establecido el sistema se obtiene una estructura de las así llamadas "ciencias no formales".

De acuerdo con su origen, los sistemas pueden ser naturales y elaborados.

Los sistemas naturales pueden ser definidos como aquellos que se desarrollan de un proceso natural, como la fotosíntesis. Los sistemas elaborados son aquellos en los cuales el hombre ha dado contribución al proceso en marcha, mediante objetos, atributos o relaciones. Como ejemplo del primero se pueden considerar las teorías y los axiomas; en el segundo caso, las presas o motores. Estos sistemas también pueden ser físicos y abstractos. Algunos sistemas naturales también son llamados adaptables, en los cuales hay un reajuste constante a nuevos insumos ambientales; por ejemplo, los injertos en plantas o frutas.

Dentro de la categoría de los sistemas naturales encontramos los sistemas cerrados y abiertos, esta clasificación se hace con base en la extensión de los sistemas.

Los sistemas cerrados operan con poco intercambio; muchos piensan que estos sistemas son ficticios, ya que no existen en realidad; para efectos prácticos se mencionará que el proceso de respiración es cerrado, en cuanto que no sentimos cada paso que se efectúa para respirar, sin embargo, el sistema se realiza.

Sistemas abiertos: cada sistema se encuentra inmerso en un sistema circundante, que viene a formar el suprasistema; así como existe relación entre los elementos del sistema, también la existe entre los sistemas y suprasistemas que vienen siendo los elementos o subsistemas del sistema total. Entonces se dice que el sistema es abierto, ya que recibe influencias del suprasistema (Fig. 1.3) .

## **Subsistemas y suprasistemas**

Para dar una idea más clara de la extensión del sistema, es prudente dar los conceptos de subsistemas y suprasistemas. Cada elemento del sistema puede tener como subsistema y los suprasistemas como subsistemas del sistema. Un ejemplo práctico podría ser la naturaleza, donde existen varios elementos, como son: animales, vegetales, agua, etc.. Todo el medio vendría siendo un subsistema del sistema total que es la naturaleza. La naturaleza viene a ser un subsistema del sistema total (un suprasistema) y éste, a su vez, un subsistema del sistema planetario. Así, el análisis que se desee realizar sobre las relaciones y los elementos del conjunto deberá basarse en una definición de los límites del sistema; deberá establecer cuáles elementos deberán quedar incluidos en el del conjunto.

Otro grupo de mayor importancia para nosotros son los sistemas administrativos, propios de la organización y administración de una empresa y necesarios para su buen funcionamiento. Dentro de éstos se encuentran los siguientes.



FIGURA 1.3  
Sistemas abiertos.

## IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS

La administración de una organización consiste fundamentalmente en la capacidad de manejar sistemas complejos, en mayor o menor grado. En nuestros días observamos cómo poco a poco, los sistemas y su estudio cobran importancia de acuerdo con el desarrollo de las organizaciones. Se puede afirmar que los procedimientos, formas y métodos para llevar a cabo las actividades son elementos componentes del sistema.

Para la práctica administrativa, adecuada y actualizada, serán los sistemas utilizados los que así lo determinen. Éstos serán por tanto realistas, objetivos y flexibles, de modo que vayan acordes con el momento histórico y la situación en que sean implantados. Es necesario también que sean claros y que den la posibilidad a cambios estructurales, pero no de esencia.

La administración es en sí una metodología efectiva aplicable a las actividades y a las relaciones humanas, siendo los sistemas un medio de acción y de resultados. Mediante ellos se evita que se pierdan de vista los objetivos primordiales de la empresa, pues de no ser por ellos se caería en divagaciones.

Los sistemas que se elaboran sin haber considerado posibles situaciones de cambio corren el riesgo de quedar obsoletos e inservibles, por eso será necesario hacerles modificaciones paulatinas, cada vez que aparezcan factores que ameriten ajustes, cualesquiera que fueran y que afecten de manera directa a toda la organización.

Como ejemplo se puede tomar la organización como un sistema, que a la vez se rige por un sistema de planes. El conjunto de planes elegidos para regir una empresa constituye, asimismo, un sistema jerárquico excesivamente complejo.

Estamos, por tanto, rodeados de sistemas y no tiene mayor importancia el hecho de que lo sean, o sólo se perciban; ello no implica que no se rijan por normas similares. De la misma manera, el ser humano piensa en términos jerárquicos como una forma de reducir su complejo mundo para así formar entidades más fáciles de abarcar por su mente.

Si algún tipo de sistema necesario no existiera, sería imprescindible inventarlo.

## CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS

La característica inicial de un sistema consiste en estar compuesto por partes que ejercen interacción, cada una de las cuales reviste intereses propios, sin esas interacciones el estudio de sistemas sería relativamente poco interesante, pues son ellos los que enriquecen mucho el comportamiento de un sistema y hacen de su análisis una tarea muy compleja.

Los componentes de un sistema están integrados por subpartes y, a su vez, éstas están ligadas mediante diversas interfaces.

La descripción completa del comportamiento del sistema exige la descripción del comportamiento de cada componente, así como las interrelaciones de esos componentes.

Los límites de un sistema son necesariamente arbitrarios, o sea, cualquier rama de la jerarquía de un sistema puede ser considerada como un sistema en sí mismo.

En general, existen interacciones entre un sistema y su ambiente, pero las variables exógenas se tratan como si fueran incontrolables, se considera que sólo las variables endógenas, que se emplean para describir un sistema, son susceptibles de cierto grado de control significativo.

La fijación de un límite esencial arbitrario entre un sistema y su ambiente entraña el peligro de que las interacciones significativas no se consideren en forma explícita, tal fracaso introduce a la penalidad tradicionalmente asociada con las suboptimizaciones, es decir, la de lograr que sus metas locales no guarden coherencia con las metas superiores o globales.

La estructura interna de un sistema como un límite con el ambiente, es un tanto cuanto convencional.

En resumen, todo sistema, cualquiera que sea su naturaleza, tiene tres características básicas:

1. Todo sistema contiene otros sistemas (subsistemas) y a la vez está contenido en otros sistemas de carácter superior. Esto da como resultado, haciendo hincapié en la idea, una auténtica categorización de suprasistemas, sistemas y subsistemas.
2. Todos los componentes de un sistema, así como sus interrelaciones, actúan y operan orientados en función de los objetivos del sistema. Se puede deducir que los objetivos constituyen el factor o elemento que direcciona todas las partes del conjunto.
3. La alteración o variación de una de las partes o de sus relaciones incide en las demás y en el conjunto. Sin dejar de reconocer la importancia de las otras características, ésta constituye uno de los soportes básicos para la construcción del modelo o matriz de análisis administrativo.



## PRINCIPIOS DE LOS SISTEMAS

"La integración (o coherencia) y la independencia (aditividad) no son dos propiedades separadas, puesto que son los extremos de una misma propiedad. Integración e independencia son fenómenos de calidad, pero aún no se cuenta con un método sensible para la medición de esta propiedad en una escala de proporcionalidad. Sin embargo, esta propiedad es de utilidad en su idea general, puesto que todos los sistemas presentan un grado de integración." <sup>5</sup>

La teoría general de sistemas es análoga al principio de las partes integrantes dentro de un todo. Por tanto, el principio de integración es vital en el concepto de sistemas. Los principios de integración según Johnson, Kast y Rosenzwing son los siguientes:

1. El todo es primero y las partes son secundarias.
2. La integración es la condición de la interrelacionalidad de las muchas partes dentro de una.
3. Las partes así constituidas forman un todo indisoluble en el cual ninguna parte puede ser afectada sin afectar todas las otras partes.
4. El papel que juegan las partes depende del propósito para el cual existe el todo.
5. La naturaleza de la parte y su función se derivan de su posición dentro del todo y su conducta es regulada para relación del todo a la parte.
6. El todo es cualquier sistema o complejo o configuración de energía y se conduce como una pieza única, no importando qué tan compleja sea.
7. La totalidad debe empezar como una premisa y las partes, así como sus relaciones, deberán evolucionar a partir del todo.

El todo se renueva a sí mismo constantemente mediante un proceso de trasposición; la identidad del todo y su unidad se preserva, pero las partes cambian. Este proceso continúa indefinidamente, algunas veces es planeado y observado, en tanto que otras ocurre sin notarlo, a menudo es alentado, pero otras veces se le resiste.

Una organización es un todo integrado en donde cada sistema y subsistema están relacionados con la operación total. Su estructura, por tanto, es creada por cientos de sistemas arreglados en orden jerárquico. La salida del más pequeño de los sistemas resulta la variable de entrada para el próximo sistema mayor, que a su vez proporciona la variable de entrada para un nivel superior.

## COMPONENTES DE LOS SISTEMAS

Las partes componentes de cualquier sistema son las siguientes:

a) Insumos

Constituyen los componentes que ingresan (entradas) en el sistema dentro del cual se van transformando hasta convertirse en producto (salidas).

<sup>5</sup> Hall, Arthur D., op. cit. p. 100.

*b) Procesador*

Es el componente que transforma el estado original de los insumos o entradas, en productos o salidas. Factor básico del procesador será la tecnología utilizada, **dependiendo del tipo o clase de sistema**. Además de la tecnología, el procesador estará constituido por normas, procedimientos, estructuras administrativas, etc.. Su forma, composición y funcionamiento, estará en relación del diseño que se elabore.

*c) Productos*

Son las salidas o la expresión material de los objetivos de los sistemas; son los fines y las metas del sistema. En la administración los productos serán los bienes, los servicios, etcétera.

*d) Regulador*

Es el componente que gobierna todo el sistema, al igual que el cerebro en el organismo humano. En la administración el regulador estará constituido por los niveles directivos y gerenciales que establecen las "reglas del juego", por medio de políticas que se instrumentan en planes, estrategias, tácticas, etcétera.

*e) Retroalimentación*

Los productos de un sistema pueden constituir insumos del contexto o sistema superior. Mediante la retroalimentación los productos inciden en el sistema superior, el cual genera energía a través de los insumos que vuelven a entrar en el sistema para transformarse nuevamente en productos o salidas. Además, la retroalimentación mantiene en funcionamiento al sistema. Si bien hay una relación entre todos los componentes, en caso de que exista un desajuste o falta de relación insumo-producto, el regulador adoptará las decisiones o acciones correctivas que se pongan en práctica por medio de la retroalimentación.

Lo expuesto se podría sintetizar de la siguiente manera: dados ciertos insumos y procesadores en un diseño establecido, se pueden obtener determinados productos (Fig. 1.4).

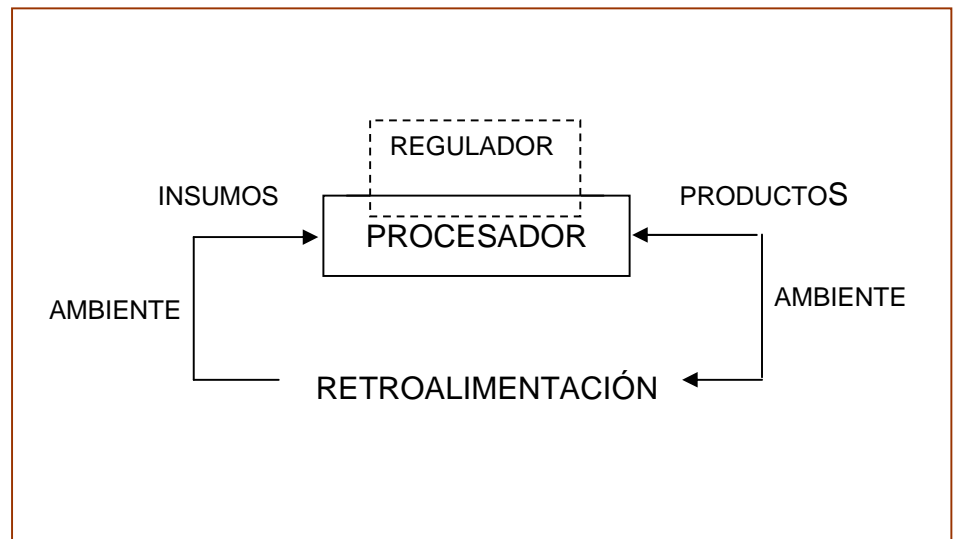


FIGURA 1.4  
Componentes de  
los sistemas.