



© Shutterstock/chombosan

PARTE VII

Enfoque sistémico de la administración

CAPÍTULOS

8. Teoría de sistemas

Alrededor de la década de 1950, el biólogo alemán Ludwig von Bertalanffy elaboró una teoría interdisciplinaria para superar los problemas exclusivos de cada ciencia y proporcionar principios generales (físicos, biológicos, sociológicos, químicos, etc.) y modelos generales para todas las ciencias involucradas, de modo que los descubrimientos efectuados en cada una pudieran ser utilizados por las demás. Esa teoría interdisciplinaria, denominada *teoría general de los sistemas* (TGS), demuestra el isomorfismo de las ciencias, permitiendo la eliminación de sus fronteras y el llenado de los espacios vacíos (espacios blancos) entre ellas. La TGS es, en esencia, totalizante: los sistemas no pueden ser comprendidos sólo mediante un análisis separado y exclusivo de cada una de sus partes. La TGS se basa en la comprensión de la dependencia recíproca de todas las disciplinas y de la necesidad de su integración. Las diversas ramas del conocimiento (hasta entonces extrañas unas a otras por la especialización y el consecuente aislamiento), pasaron a tratar sus objetivos de estudio (fueran físicos, biológicos, psíquicos, sociales, químicos, etc.) como sistemas. Y esto se aplica a la administración.

La teoría general de la administración pasó por una fuerte y creciente ampliación de su enfoque que comprendió, desde el enfoque clásico (pasando por el humanista, neoclásico, estructuralista y behaviorista) hasta el enfoque sistemático. En su época, el enfoque clásico recibió la influencia de tres principios intelectuales dominantes en casi todas las ciencias al inicio del siglo XX, a saber: el reduccionismo, el pensamiento analítico y el mecanicismo.

- a) **Reduccionismo:** es el principio que se basa en la creencia de que todas las cosas pueden ser descompuestas y reducidas en sus elementos fundamentales simples,

9. La teoría de las matemáticas y la tecnología en la administración

que constituyen sus unidades indivisibles. El reduccionismo se desarrolló en la física (estudio de los átomos), en la química (estudio de las sustancias simples), en la biología (estudio de las células), en la psicología (estudio de los instintos y necesidades básicas) y en la sociología (individuos sociológicos). Todas estas ciencias existen gracias al reduccionismo, pero ¿fue la naturaleza o el hombre quien hizo esta separación entre las ciencias? El reduccionismo hace que las personas razonen dentro de jaulas mentales separadas como silos, como si cada razonamiento estuviese dentro de un casillero o compartimiento intelectual apropiado para cada tipo de asunto. El taylorismo es un ejemplo clásico del reduccionismo.

- b) **Pensamiento analítico:** el reduccionismo lo utiliza para explicar las cosas o intentar comprenderlas mejor. El análisis consiste en descomponer el todo, tanto como sea posible, en sus partes más simples, que así se explican o se solucionan más fácilmente para, posteriormente, agregar estas soluciones o explicaciones parciales en una explicación del todo, la cual constituye la suma o resultante de las explicaciones de las partes. El concepto de división del trabajo y de la especialización son manifestaciones típicas del pensamiento analítico. Y éste, a su vez, proviene del método cartesiano: la traducción intelectual occidental en cuanto a la metodología de análisis y solución de problemas viene de Descartes (1596-1650).
- c) **Mecanicismo:** es el principio que se basa en la relación simple de causa y efecto entre dos fenómenos. Un fenómeno constituye la causa de otro fenómeno (su efecto) cuando este es necesario y suficiente para provocarlo. Como la causa es suficiente para el efecto,



◆ **Figura VII.1.** La revolución del enfoque sistemático.

nada, además de ella, será considerado para explicarlo. Esa relación utiliza lo que hoy llamamos *sistema cerrado*: el medio ambiente es sustraído de la explicación de las causas. Las leyes excluyen los efectos del medio donde existe el sistema. Además, las leyes de causa-efecto no prevén las excepciones y, en una visión determinista de las cosas, los efectos están totalmente determinados por las causas.

Con el advenimiento de la teoría general de los sistemas, los principios del reduccionismo, del pensamiento analítico y del mecanicismo son sustituidos por los principios opuestos de expansionismo, pensamiento sintético y de la teleología.

- a) *Expansionismo*: es el principio que sostiene que todo fenómeno es parte de un fenómeno mayor. El desempeño de un sistema depende de cómo se relaciona con el sistema mayor que lo envuelve y del cual forma parte. Eso no niega que cada fenómeno esté constituido por partes, sino que su énfasis reside en la focalización del todo del cual forma parte dicho fenómeno. Esa transferencia de la visión enfocada en los elementos a una visión enfocada en el todo se denomina enfoque sistemático.
- b) *Pensamiento sintético*: el fenómeno que se pretende explicar es visto como parte de un sistema mayor, y es explicado en términos de la función que desempeña en ese sistema más grande. Por ejemplo, los órganos del cuerpo humano se explican por la función que desempeñan en el organismo, y no por el comportamiento de sus tejidos o estructuras de organización. Es por ello que el enfoque sistemático está más interesado en juntar las cosas que en separarlas.
- c) *Teleología*: es el principio según el cual la causa es una condición necesaria, pero no siempre suficiente,

para que surja el efecto. La relación causa-efecto no es una relación determinista o mecanicista, sino simplemente probabilística. La teleología es el estudio del comportamiento con la finalidad de alcanzar objetivos y tiene una poderosa influencia en las ciencias. Mientras que en la concepción mecanicista el comportamiento es explicado por la identificación de sus causas y nunca de su efecto, en la concepción teleológica el comportamiento es explicado por aquello que él produce o por aquello que es su propósito u objetivo producir. La relación simple de causa y efecto es producto de un razonamiento lineal que intenta resolver problemas a través de un análisis variable por variable. Esto ya está superado. La lógica sistémica procura entender las interrelaciones entre las diversas variables a partir de una visión de un campo dinámico de fuerzas que actúan entre sí. Ese campo dinámico de fuerzas produce un emergente sistemático: el todo es diferente a cada una de sus partes, por ejemplo, el agua es diferente del hidrógeno y del oxígeno que la forman. El sistema presenta características propias que no existen en cada una de sus partes integrantes. Los sistemas son visualizados como entidades globales y funcionales en busca de objetivos.

Con esos tres principios —expansionismo, pensamiento sintético y teleología— la TGS permitió el surgimiento de la cibernética, la cual abrió las puertas para las modernas tecnologías y desembocó en la teoría general de la administración, redimensionando totalmente sus concepciones. El pensamiento sistemático fue revolucionario en la teoría administrativa, aumentándose de manera poderosa su área de influencia.

CAPÍTULO 8

Teoría de sistemas

Objetivos de aprendizaje

- **Proporcionar** una visión sistémica de las organizaciones.
- **Introducir** los conceptos de sistemas y sus aplicaciones en la administración.
- **Definir** el concepto de sistema abierto y su intercambio con el ambiente.
- **Discutir** el enfoque sistemático de Katz y Kahn.
- **Exponer** el enfoque sociotécnico de Tavistock.
- **Presentar** una apreciación crítica de la teoría de sistemas.

Lo que se verá más adelante

- **Orígenes** de la teoría de sistemas.
- **Concepto** de sistemas.
- **El sistema** abierto.
- **La organización** como sistema abierto.
- **Características** de la organización como sistema abierto.
- **Modelos** de organización.
- **Apreciación** crítica de la teoría de sistemas.

La teoría de sistemas (TS) es una rama específica de la teoría general de sistemas (TGS). Con ella, el enfoque sistemático llegó a la administración a partir de la década de 1960, convirtiéndose en parte integral de ella, modificándose profundamente sus bases.

Orígenes de la teoría de sistemas

La TGS surgió con los trabajos del biólogo alemán Ludwig von Bertalanffy.¹ No busca solucionar problemas o intentar soluciones prácticas, sino producir teorías y formulaciones conceptuales para su aplicación en la realidad empírica. Los presupuestos básicos de la TGS son:

- a) Existe una tendencia hacia la integración de las ciencias naturales y sociales.
- b) Esta integración parece orientarse rumbo a una teoría de los sistemas.
- c) La teoría de los sistemas constituye el modo más incluyente de estudiar los campos no físicos del conocimiento científico, como las ciencias sociales.
- d) La teoría de los sistemas desarrolla principios unificadores que atraviesan en forma vertical los universos particulares de las distintas ciencias involucradas, buscando el objetivo de unidad de la ciencia.

- e) La teoría de los sistemas conduce a una integración en la educación científica.

Bertalanffy critica la visión que se tiene del mundo dividido en diferentes áreas, como la física, la química, la biología, la psicología, la sociología, entre otras, y los espacios vacíos (áreas blancas) entre ellas. La naturaleza no está dividida en ninguna de esas partes. La TGS afirma que los sistemas deben estudiarse globalmente involucrando a todas las interdependencias de sus partes, por ejemplo, el agua es distinta del hidrógeno y del oxígeno que la constituyen, y el bosque es diferente de sus árboles.

Características de los sistemas

La TGS se fundamenta en tres premisas básicas,² a saber:

- a) *Los sistemas existen dentro de sistemas.* Cada sistema está constituido por subsistemas y, al mismo tiempo, forma parte de un sistema mayor, o suprasistema. Cada subsistema puede ser detallado en sus subsistemas componentes, y así sucesivamente. El suprasistema también forma parte de otro mayor. Ese encadenamiento parece ser infinito. Las moléculas existen dentro de células, que existen dentro de tejidos, que componen los órganos, que componen los organismos, y así sucesivamente.
- b) *Los sistemas son abiertos.* Es una derivación de la premisa anterior. Cada sistema existe dentro de un

¹ Bertalanffy, Ludwig von (1950). "The Theory of Open Systems in Physics and Biology", *Science*, op. cit., vol. III, pp. 23-29; (diciembre, 1951). "General Systems Theory: A New Approach to Unity of Science", en: *Human Biology*; (1956) "General Systems Theory", en: *Yearbook of the Society for General Systems Research*; (1968) *General Systems Theory*. Nueva York: George Braziller.

² Berrien, F. K. *General and Social Systems*, New Brunswick, N. J., Rutgers University Press, 1968, p. 102.

medio ambiente constituido por otros sistemas. Los sistemas abiertos se caracterizan por un proceso infinito de intercambio de energía e información con su ambiente.

- c) *Las funciones de un sistema dependen de su estructura.* Cada sistema tiene un objetivo o finalidad que constituye su función en el intercambio con otros sistemas dentro del medio ambiente.

Nota interesante

El enfoque sistemático

No es propiamente la TGS la que nos interesa, sino su producto final: su enfoque en los sistemas. De ahora en adelante, haremos a un lado la TGS y hablaremos de teoría de sistemas, la cual se opone al mecanicismo que divide a los organismos en agregados de células, las células en agregados de moléculas, las moléculas en agregados de átomos y el comportamiento humano en un agregado de reflejos condicionados e incondicionados. A partir de ella surgen nuevas denominaciones, como sistema solar en astronomía, sistema social en sociología, sistema monetario en economía, sistemas nervioso, digestivo y respiratorio en fisiología y así sucesivamente, pero dentro de una visión global e integrada. El concepto de sistemas vino a dominar las ciencias y, principalmente, la administración.

La teoría de sistemas se introdujo en la teoría administrativa por varias razones:

- La necesidad de una síntesis e integración de las teorías que la precedieron, un esfuerzo intentado sin mucho éxito por la teoría estructuralista y por la teoría conductual. Ambas tenían un punto débil: el microenfoque. Lidiaban con muy pocas variables de la situación total, y se redujeron a algunas variables impropias que no tenían tanta importancia en administración.
- La cibernética permitió el desarrollo y operacionalización de las ideas que convergían hacia una teoría de sistemas aplicada a la administración.
- Los resultados exitosos de la aplicación de la teoría de sistemas en el resto de las ciencias.

Nota interesante

Holismo

En su obra *Holismo y evolución*, Jan Christian Smuts³ destacaba que, al unirse para constituir una unidad funcional mayor, los componentes individuales de un sistema desarrollan cualidades que no se encuentran en sus

comportamientos aislados. El holismo, o enfoque holístico, es la tesis que sustenta que las totalidades representan más que la suma de sus partes. Esas totalidades pueden ser organismos biológicos, organizaciones, sociedades o complejos teóricos científicos. En la medicina, el enfoque holístico muestra que los organismos vivos y el medio ambiente funcionan como un sistema integrado.

Un poco antes, en 1912, surgió la psicología de la forma o de Gestalt (del alemán *Gestalt*, que significa forma, configuración, estructura), teniendo como principio la idea de que las leyes estructurales del todo determinan las partes componentes, y no al revés. La tesis principal de la Gestalt señala que “el todo es mayor que la suma de sus partes”. El todo no debe compararse con agregaciones adicionales. Por esa razón, no vemos sólo líneas y puntos en una figura, sino configuraciones (esto es, un todo) y no escuchamos sonidos aislados en una canción, sino la canción en sí misma. La psicología gestáltica estudia asuntos ligados a la percepción y la cognición, es decir, los procesos mentales por los cuales los seres humanos aprehenden el mundo y forman su conocimiento.

El concepto de sistemas proporciona una visión extensa, incluyente, holística y gestáltica de un conjunto de cosas complejas, dándoles una configuración y una identidad total. El análisis sistemático (o análisis de sistemas) de las organizaciones permite revelar lo “general en lo particular”, indicando las propiedades generales de las organizaciones de una manera global y totalizante, que no son reveladas por los métodos ordinarios de análisis científico. En suma, la teoría de sistemas permite reconceptualizar los fenómenos dentro de un enfoque global, permitiendo la interrelación e integración de asuntos que son, la mayor parte de las veces, de naturalezas completamente diferentes.⁴

Concepto de sistemas

El concepto de sistemas es abordado en el capítulo 9, dedicado a la cibernética. La palabra “sistema” denota un conjunto de elementos interdependientes e integrantes de un grupo de unidades combinadas que forman un todo organizado. El sistema es un conjunto o una combinación de cosas o partes que forman un todo unitario.⁵

1. *Características de los sistemas:* los sistemas presentan características propias. El concepto de sistema es la idea de un conjunto de elementos interconectados para formar un todo. El conjunto presenta propiedades y características propias que no se encuentran en

⁴ Emery, F. E. (1972). *Systems Thinking*, Middlesex, Inglaterra: Penguin Books, p. 8.

⁵ Johnson, Richard A., Kast, Fremont E. y Rosenzweig, James E. “Designing Management Systems”, en: Schoderbeck, Peter P. (1968). *Management Systems*. Nueva York: John Wiley & Sons Inc., p. 113.

³ Smuts, Jan (1926). *Holism and Evolution*, Macmillan & Co.: Londres.

ninguno de sus elementos aislados. Esto es lo que se conoce como emergente sistemático; por ejemplo, las características del agua son totalmente diferentes a las del hidrógeno y el oxígeno que la forman.

De la definición de Bertalanffy,⁶ según la cual el sistema es un conjunto de unidades recíprocamente relacionadas, se derivan dos conceptos: el de propósito (u objetivo) y el de globalidad (o totalidad). Esos dos conceptos reflejan dos características básicas del sistema.

- a) *Propósito u objetivo.* Todo sistema tiene uno o algunos propósitos u objetivos. Las unidades o elementos (u objetos), así como las relaciones, definen una disposición que busca siempre un objetivo o finalidad a alcanzar.
- b) *Globalidad o totalidad.* Todo sistema tiene una naturaleza orgánica, por la cual una acción que produzca cambios en una de las unidades del sistema, deberá producir cambios en todas las demás. En otras palabras, cualquier estimulación en cualquier unidad del sistema afectará a todas las unidades, debido a la relación existente entre ellas. El efecto total de esos cambios o alteraciones causará un ajuste de todo el sistema, y éste siempre reaccionará en forma global a cualquier estímulo producido en cualesquiera de sus partes o unidades. En la medida en que el sistema sufre cambios, el ajuste sistemático es continuo. De los cambios y ajustes continuos del sistema se derivan dos fenómenos: el de la entropía y el de la homeostasia.⁷

Nota interesante

Sistema, subsistema y suprasistema

El término "sistema" se emplea en el sentido de sistema total. Los componentes necesarios para la operación de un sistema son llamados subsistemas que, a su vez, están formados por la unión de nuevos y más detallados subsistemas. Así, la jerarquía de los sistemas y el número de subsistemas dependen de la complejidad del sistema. Los sistemas pueden operar simultáneamente, en serie o en paralelo. No hay sistemas fuera de un medio específico (ambiente), al contrario, existen en un medio y son condicionados por él. Medio (ambiente) es todo lo que existe fuera y alrededor de un sistema y que tiene alguna influencia sobre su operación. Los límites (fronteras) definen lo que es el sistema y lo que es el ambiente.⁸ El concepto de sistema abierto puede aplicarse a diversos niveles de enfoque: en el nivel del individuo, del grupo,

de la organización y de la sociedad, yendo desde un microsistema hasta un suprasistema, es decir, de la célula al universo.

En realidad, el enfoque de sistemas (como una serie de actividades y procesos que forman parte de un todo mayor) es una manera de ver el mundo y a nosotros mismos. En el pasado podían incluso visualizarse sistemas, pero no existían los medios tecnológicos para percibir esa visión. La producción en masa ejemplifica un enfoque de sistemas. No es sólo una colección de cosas, sino un concepto y una visión unificadora del proceso productivo que requiere de una gran cantidad de cosas como máquinas, equipos e instalaciones, pero no comienza con ellas, sino que se derivan de la visión del sistema. La idea de sistema recuerda conectividad, integración y totalidad.

Nota interesante

Aquí presentamos varios conceptos de sistemas:

- *Sistema* es un conjunto de elementos en interacción recíproca.
- *Sistema* es un conjunto de partes unidas que se relacionan entre sí, formando una totalidad.
- *Sistema* es un conjunto de elementos interdependientes, cuyo resultado final es mayor que la suma de los resultados que esos elementos tendrían en caso de que operaran de manera aislada.
- *Sistema* es un conjunto de elementos interdependientes e interactuantes en el sentido de alcanzar un objetivo o finalidad.
- *Sistema* es un grupo de unidades combinadas que forman un todo organizado, cuyas características son diferentes a las características de las unidades.
- *Sistema* es un conjunto o combinación de cosas o partes, que forman un todo complejo o unitario orientado hacia una finalidad.

2. **Tipos de sistemas.** Hay una variedad de sistemas y varias tipologías para clasificarlos, a saber:

- a) *En cuanto a su constitución.* Los sistemas pueden ser físicos o abstractos:
 - *Sistemas físicos o concretos:* están compuestos de equipos, maquinaria, objetos y cosas reales. Se denominan *hardware*.⁹ Pueden ser descritos en términos cuantitativos de desempeño.
 - *Sistemas abstractos o conceptuales:* están compuestos de conceptos, filosofías, planes, hipótesis

⁶ Bertalanffy, Ludwig von. *Teoria Geral dos Sistemas*, op. cit., p. 68.

⁷ Miller, James G. (10 de julio, 1965). "Living Systems: Basic Concepts", *Behavioral Science*, p. 196.

⁸ Optner, Stanford L. (1971). *A Análise de Sistemas Empresariais*. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico.

⁹ *Hardware*: término intraducible del lenguaje de computación y de la literatura científica. Significa la totalidad de los componentes físicos de un sistema. Puede ser utilizado en forma más restrictiva para significar el equipo, en contraposición a *software*.

e ideas. Aquí, los símbolos representan atributos y objetos, que muchas veces sólo existen en el pensamiento de las personas. Se denominan “software”.¹⁰

Nota interesante

Hardware y software

En realidad existe una complementariedad entre los sistemas físicos y los sistemas abstractos: los físicos como las máquinas, por ejemplo, necesitan de un sistema abstracto (programación) para poder operar y desempeñar sus funciones. Lo recíproco también es cierto: los sistemas abstractos sólo se realizan cuando son aplicados en algún sistema físico. *Hardware* y *software* se complementan. Es el ejemplo de una escuela con sus salones de clases, bancas, pizarrones, etc. (sistema físico) para desarrollar un programa de educación (sistema abstracto); o un centro de procesamiento de datos, donde el equipo y los circuitos procesan programas de instrucciones en la computadora.

b) *En cuanto a su naturaleza.* Los sistemas pueden ser cerrados o abiertos:

- *Sistemas cerrados:* no presentan intercambio con el medio ambiente que los rodea, pues son herméticos a cualquier influencia ambiental. Siendo así, no son influidos por el ambiente, pero tampoco lo influyen. No reciben ningún recurso externo y no producen algo que sea enviado fuera. En rigor, no existen sistemas cerrados en la acepción exacta del término; la denominación de sistemas cerrados se da a los sistemas cuyo comportamiento es determinístico y programado, y que operan con un pequeño y conocido intercambio de materia y energía con el medio ambiente. El término se utiliza también para los sistemas estructurados, donde los elementos y relaciones se combinan de una manera peculiar y rígida, produciendo una salida invariable. Son los llamados sistemas mecánicos, como las máquinas y los equipos.
- *Sistemas abiertos:* presentan relaciones de intercambio con el ambiente a través de innumerables entradas y salidas. Los sistemas abiertos intercambian materia y energía con regularidad con su medio ambiente. Son adaptativos, esto es, deben reajustarse constantemente a las condiciones del medio para sobrevivir. Mantienen un juego recíproco con el ambiente y su estruc-

tura es optimizada cuando el conjunto de elementos del sistema se organiza a través de una operación adaptativa. La adaptabilidad es un proceso continuo de aprendizaje y de auto-organización.

3. *Parámetros de los sistemas.* El sistema se caracteriza por parámetros que estudiamos en el capítulo dedicado a la cibernética. Los parámetros son constantes arbitrarias que caracterizan, por sus propiedades, el valor y la descripción dimensional de un sistema o componente de un sistema. Los parámetros de los sistemas son: entrada, salida, procesamiento, reacción y ambiente.

- a) *Entrada o insumo (input):* es la fuerza o impulso de arranque o de partida del sistema, que provee el material o energía o información para su operación. También recibe el nombre de importación.
- b) *Salida o resultado (output):* es la consecuencia por la cual se reunieron los elementos y relaciones del sistema. Los resultados de un sistema son las salidas, que deben ser congruentes (coherentes) con el objetivo del sistema. Los resultados de los sistemas son finales (concluyentes), mientras que los resultados de los subsistemas son intermedios. También recibe el nombre de exportación.
- c) *Procesamiento o procesador o transformador (throughput):* es el mecanismo de conversión de las entradas en salidas. El procesador está empeñado en la producción de un resultado. El procesador puede ser representado por la caja negra: en ella entran los insumos y de ella salen los productos.
- d) *Reacción, realimentación, reinformación (feedback) o alimentación de retorno:* es la función del sistema que compara la salida con un criterio o estándar previamente establecido. La reacción tiene como objetivo el control, es decir, el estado de un sistema sujeto a un monitoreo, que es una función de guía, dirección y seguimiento. Así, la reacción es un subsistema planeado para “sentir” la salida (registrando su intensidad o calidad) y compararla con un estándar o criterio preestablecido para mantenerla controlada dentro de ese estándar o criterio, evitando desvíos; además, la reacción busca mantener el desempeño de acuerdo con el estándar o el criterio elegido. En el fondo, todo lo que se va regresa o retorna por la reacción.
- e) *Ambiente:* es el medio que envuelve externamente al sistema. El sistema abierto recibe sus entradas del ambiente, las procesa y efectúa salidas al ambiente, de tal forma que existe entre ambos (sistema y ambiente) una interacción constante, además de estar interrelacionados y ser interdependientes. Para que el sistema sea viable y sobreviva, debe adaptarse al ambiente a través de una interacción

¹⁰ *Software:* también intraducible, significa un conjunto de programas e instrucciones. Puede ser utilizado en forma más restrictiva para significar manejo, funcionamiento, programación.

1. Características de los sistemas
 - a) Propósito u objetivo
 - b) Globalidad o totalidad
2. Tipos de sistemas
 - a) En cuanto a su constitución: concretos o abstractos
 - b) En cuanto a su naturaleza: cerrados o abiertos
3. Parámetros de los sistemas
 - a) Entrada o insumo (*input*)
 - b) Salida, producto o resultado (*output*)
 - c) Procesamiento o procesador (*throughput*)
 - d) Reacción o realimentación (*feedback*)
 - e) Ambiente

◆ **Figura 8.1.** Características, tipos y parámetros de los sistemas.

constante. Así, la viabilidad o supervivencia de un sistema depende de su capacidad de adaptarse, cambiar y responder a las exigencias y demandas del ambiente externo. El ambiente sirve como fuente de energía, materiales e información al sistema y, como éste cambia constantemente, el proceso de adaptación del sistema debe ser sensitivo y dinámico. Ese enfoque “ecológico” indica que el ambiente puede ser un recurso para el sistema, pero también puede ser una amenaza para su supervivencia.

Ejercicio

El sistema integrado de Centrum Express

Centrum Express es una empresa brasileña dinámica e innovadora. Verônica Gonçalves, la directora general, introduce constantemente innovaciones en la organización. Una de ellas es la integración de los diversos sistemas internos para obtener coordinación en los esfuerzos y sinergia en los resul-

tados. Centrum Express tiene varios sistemas separados que funcionan muy bien individualmente: un sistema financiero (facturación, bancos, inversiones, cobranza y tesorería), un sistema de marketing (ventas, previsión de ventas, entregas, inventarios, clientes y pedidos), un sistema de producción (programación de producción, programación de compras, programación de mano de obra, productividad y producción diaria) y un sistema de recursos humanos (clasificación de puestos, salarios, programas de capacitación, necesidades de reclutamiento y selección, beneficios y habilidades disponibles). ¿Cómo podría integrar todos esos sistemas diferentes para lograr la sinergia?

El sistema abierto

El sistema abierto se caracteriza por un intercambio de transacciones con el ambiente y se conserva constantemente en el mismo estado (autorregulación) a pesar de que la materia y energía que lo integran se renuevan continuamente (equilibrio dinámico u homeostasia). El organismo humano, por ejemplo, no puede ser considerado una mera aglomeración de elementos separados, sino un sistema definido que posee integridad y organización. Así, el sistema abierto (como el organismo) es influido por el medio ambiente e influye sobre él, alcanzando un estado de equilibrio dinámico en ese medio. El modelo de sistema abierto es un conjunto de elementos en interacción e intercambio continuos con el ambiente. Por esa razón, el enfoque sistemático provocó profundas repercusiones en la teoría administrativa.

Existen diferencias fundamentales entre los sistemas abiertos (los sistemas biológicos y sociales como la célula, la planta, el hombre, la organización, la sociedad) y los

Sistemas vivos (Organismos)	Sistemas organizados (Organizaciones)
• Nacen, heredan sus rasgos estructurales.	• Son organizados, adquieren su estructura por etapas.
• Mueren, su tiempo de vida es limitado.	• Pueden ser reorganizados, tienen una vida ilimitada y pueden ser reconstruidos.
• Tienen un ciclo de vida predeterminado.	• No tienen un ciclo de vida definido.
• Son concretos: el sistema es descrito en términos físicos y químicos.	• Son abstractos: el sistema es descrito en términos psicológicos y sociológicos.
• Son completos. El parasitismo y la simbiosis son excepcionales.	• Son incompletos, pues dependen de la cooperación con otras organizaciones; además, sus partes son intercambiables.
• La enfermedad es definida como un disturbio en el proceso vital.	• El problema es definido como un desvío de las normas sociales.

◆ **Figura 8.2.** Diferencias entre sistemas vivos y sistemas organizados.¹¹



¹¹ Paterson, T. T. (1969). *Management Theory*. Londres: Business Publications, Ltd.

sistemas cerrados (los sistemas físicos como las máquinas, los relojes, los termostatos) a saber:¹²

1. El sistema abierto está en constante interacción dual con el ambiente, en el sentido de que lo influye y es influido por él. Asimismo, actúa a un tiempo como variable independiente y como variable dependiente del ambiente. El sistema cerrado no interactúa con el ambiente.
2. El sistema abierto tiene capacidad de crecimiento, cambio, adaptación al ambiente e incluso de autorregulación bajo ciertas condiciones ambientales. El sistema cerrado no tiene esa capacidad. Por tanto, el estado actual, final o futuro del sistema abierto no está, necesaria ni rígidamente, condicionado por su estado original o inicial, porque el sistema abierto tiene reversibilidad. Sin embargo, el estado actual y futuro o final del sistema cerrado será siempre su estado original o inicial.
3. Es contingencia del sistema abierto competir con otros sistemas, lo que no ocurre con el sistema cerrado.

Nota interesante

Los sistemas vivos

Los seres vivos constituyen la categoría más importante de sistemas abiertos. Existen ciertas analogías entre las empresas y los organismos vivos. La empresa crece en tamaño por el aumento de sus partes, ingiere recursos y los transforma en productos o servicios. En ese proceso hay entradas y salidas y un proceso de transformación necesario para la vida. La empresa reacciona a su ambiente (ajustándose y adaptándose a él para sobrevivir) y cambia sus mercados, productos, estrategias y estructura organizacional, reproduciéndose incluso en empresas subsidiarias.

La organización como sistema abierto

El concepto de sistema abierto es perfectamente aplicable a la organización empresarial. La organización es un sistema creado por el hombre y mantiene una dinámica interacción con su medio ambiente, sean clientes, proveedores, competidores, entidades sindicales, órganos gubernamentales y otros agentes externos. Influye sobre el medio ambiente y es influido por él. Además, es un sistema integrado por diversas partes o unidades relacionadas entre sí, que trabajan en armonía unas con otras, con la finalidad de lograr una serie de objetivos, tanto de la organización como de sus participantes.

En suma, el sistema abierto

[...] puede ser comprendido como un conjunto de partes en constante interacción e interdependencia, constituyendo un todo sinérgico (el todo es mayor que la suma de sus partes), orientado a determinados propósitos (comportamiento teleológico orientado a los fines) y en permanente relación de interdependencia con el ambiente (entendida como la doble capacidad de influir el medio externo y ser influido por él).¹³

Nota interesante

La organización como un organismo vivo

Tratar a la organización como un sistema abierto no es una idea nueva. Ya Herbert Spencer afirmaba a principios del siglo XX que:

Un organismo social se asemeja a un organismo individual en los siguientes rasgos esenciales: en el crecimiento; en el hecho de volverse más complejo a medida que crece; en el hecho de que, al volverse más complejo, sus partes exigen una creciente interdependencia; porque su vida tiene una extensión que depende de la vida de sus unidades componentes; y porque en ambos casos hay una creciente integración acompañada por una creciente heterogeneidad.¹⁴

Características de las organizaciones como sistemas abiertos

Las organizaciones poseen las características de sistemas abiertos, a saber:

1. *Comportamiento probabilístico y no determinista.* Como todos los sistemas sociales, las organizaciones son sistemas abiertos afectados por cambios en sus ambientes, denominados variables externas que pueden ser desconocidas e incontrolables. Por esa razón, las consecuencias de los sistemas sociales son probabilísticas y no deterministas, y su comportamiento no es totalmente previsible. Las organizaciones son complejas y responden a muchas variables ambientales que no son totalmente comprensibles.¹⁵
2. *Las organizaciones son parte de una sociedad mayor y están constituidas por partes menores.* Las organizaciones son vistas como sistemas dentro de sistemas. Los sistemas son "complejos de elementos puestos en interacción".¹⁶ Esa focalización incide más sobre las relaciones entre los elementos que las conforman,

¹² Nascimento, Kleber T. (abril/junio, 1972). "A Revolução Conceptual da Administração: Implicações para a Formulação dos Papéis e Funções Essenciais de um Executivo", *Revista de Administração Pública*, vol. 6, núm. 2, p. 33.

¹³ Nascimento, Kleber T. *Op. cit.*, p. 34.

¹⁴ Spencer, Herbert (1904). *Autobiography*, vol. II. Nueva York, p. 56.

¹⁵ Wieland, George F. y Ulrich, Robert A. (1976). *Organizations, Behavior, Design and Change*. Homewood, Ill.: Richard D. Irwin, Inc., p. 7.

¹⁶ Bertalanffy, Ludwig von. *General Systems Theory, op. cit.*, p. 33.

cuya interacción produce una totalidad que no puede ser comprendida por el simple análisis de las diversas partes tomadas en forma aislada.

Nota interesante

Enfrentar cambios externos

Como un sistema, la organización está continuamente sometida a cambios dinámicos que requieren de balance y equilibrio. Cada organización está imbuida de los valores dominantes de su ambiente. Los miembros de una organización son simultáneamente miembros de muchos otros grupos competidores entre sí, o manteniendo lealtades complementarias. Su posición de poder en las organizaciones depende de sus relaciones con tales grupos.¹⁷

3. *Interdependencia de las partes.* La organización es un sistema social, cuyas partes son independientes pero interrelacionadas. "El sistema organizacional comparte con los sistemas biológicos la propiedad de interdependencia de sus partes, de modo que el cambio en una de las partes tiene efectos sobre las otras."¹⁸ La organización no es un sistema mecánico en el cual una de las partes puede ser reemplazada sin un efecto concomitante sobre las otras partes. Debido a la diferenciación provocada por la división del trabajo, las partes deben ser coordinadas a través de medios de integración y de control.
4. *Homeostasis o "estado sólido".* La organización alcanza un estado firme, es decir, un estado de equilibrio a través de la reacción cuando cumple dos requisitos: la unidireccionalidad y el progreso.¹⁹
 - a) *Unidireccionalidad o constancia de dirección:* a pesar de los cambios del ambiente o de la organización se obtienen los mismos resultados. El sistema continúa orientado al mismo fin, usando otros medios.
 - b) *Progreso con relación al objetivo:* el sistema mantiene, con relación al fin deseado, un grado de progreso dentro de los límites definidos como tolerables. El grado de progreso puede mejorarse cuando la empresa logra el resultado con menor esfuerzo, con mayor precisión y bajo condiciones de variabilidad.

Además toda organización (como un sistema abierto) debe conciliar dos procesos opuestos, ambos imprescindibles para su supervivencia, a saber:²⁰

- *Homeostasia:* es la tendencia del sistema de permanecer estático o en equilibrio, manteniendo inalterado su *statu quo* interno a pesar de los cambios en el ambiente.
- *Adaptabilidad:* es el cambio del sistema en el sentido de ajustarse a los estándares requeridos en su interacción con el ambiente externo, alterando su *statu quo* interno para alcanzar un equilibrio frente a nuevas situaciones.

Nota interesante

Homeostasia versus adaptabilidad

La homeostasia garantiza la rutina del sistema, mientras que la adaptabilidad lleva a la ruptura, al cambio y a la innovación. Rutina y ruptura, mantenimiento e innovación, estabilidad y cambio, identidad y ajuste. Ambos procesos son llevados a cabo por la organización para garantizar su viabilidad.

5. *Fronteras o límites.* Frontera es la línea que demarca y define lo que está adentro y lo que está fuera del sistema o subsistema, pero no siempre existe físicamente. Los sistemas sociales tienen fronteras que se superponen, por lo que un individuo puede ser miembro de dos o más organizaciones simultáneamente.

Las organizaciones tienen fronteras que las diferencian de los ambientes y varían en cuanto al grado de permeabilidad, ya que son líneas de demarcación que pueden dejar pasar mayor o menor intercambio con el ambiente. Las transacciones entre organización y ambiente son hechas por los elementos situados en las fronteras organizacionales, esto es, en la periferia de la organización. La permeabilidad de las fronteras define el grado de apertura del sistema en relación con su ambiente. Es a través de la frontera que existe la interfaz, que es el área o canal entre los distintos componentes de un sistema, a través del cual se transfiere la información o se realiza el intercambio de energía, materia o información.

Nota interesante

El sistema abierto tiene muchas puertas y ventanas abiertas

Para Perrow, las organizaciones son:

[...] entidades estables, duraderas, con límites bien precisos y características definidas que las distinguen de todo lo que está a su alrededor. Las organizaciones tienen un lugar y una dirección y los individuos son parte de ellas. Trabajan ahí durante cierto tiempo, diariamente, y después vuelven a casa. La organización existe los fines de semana y durante las vacaciones,

¹⁷ Gross, Bertram M. (1973) *As Empresas e sua Administração. Um Enfoque Sistêmico*. Petrópolis: Ed. Vozes. Núm 766, p. 135.

¹⁸ Lawrence Paul R. y Lorsch, Jay W. *Desenvolvimento Organizacional: Diagnóstico e Ação*, op. cit., pp. 9-10.

¹⁹ Miller, James G. (julio, 1965). "Living Systems: Basic Concepts", *Behavioral Science*, vol. 10, pp. 193-237 y 229; Emery, F. E. *Systems Thinking*, op. cit., p. 9.

²⁰ Levy, Alberto R. (1992). *Competitividade Organizacional*. São Paulo: Makron Books.

aun cuando la fuerza de trabajo no esté presente. En fin, parece estar separada de todo lo demás, en el mundo.²¹

Sin embargo, las organizaciones son una casa abierta:

[...] los que por ella transitan llevan consigo señales muy fuertes del mundo de afuera; es como si trajesen los pies llenos de tierra de la calle y entraran en casa. Además, las ventanas y puertas están siempre abiertas, porque la organización industrializa la materia prima que entra por una puerta y sale por otra. Este proceso exige otras puertas y ventanas para entrada de maquinaria, *know-how*, etcétera.²²

6. *Morfogénesis*. A diferencia de los sistemas mecánicos e incluso de los sistemas biológicos, el sistema organizacional tiene la capacidad de modificarse a sí mismo y a su estructura básica: es la propiedad morfogénica de las organizaciones, considerada por Buckley,²³ la característica que las identifica. Una máquina no puede cambiar sus engranajes, y un animal no puede desarrollar una cabeza extra. Sin embargo, la organización puede modificar su constitución y estructura por un proceso cibernético, a través del cual sus miembros comparan los resultados deseados con los resultados obtenidos y detectan los errores que deban ser corregidos para modificar la situación.
7. *Resiliencia*. En lenguaje científico, la resiliencia es la capacidad de superar el disturbio impuesto por un fenómeno externo. Como sistemas abiertos, las organizaciones tienen la capacidad de enfrentar y superar las perturbaciones externas provocadas por su ambiente sin perder su potencial de autoorganización. La resiliencia determina el grado de defensa o de vulnerabilidad del sistema a presiones ambientales externas. El término “resiliencia” proviene de la física para explicar el comportamiento de los resortes o elásticos que, después de ser presionados, regresan a su estado anterior. Eso explica el fracaso en los intentos de cambio en los modelos tradicionales y burocráticos, al sufrir la fuerte resistencia al avance de la innovación y del cambio.

Ejercicio

Global Face

Meditando con respecto a su empresa, Global Face, Waldomiro Peña comenzó a pensar en una forma de administración de sus negocios. Global Face había pasado por varios cambios de productos y servicios, nuevas exigencias de los clientes,

1. Comportamiento probabilístico y no determinista.
2. Las organizaciones como partes de una sociedad mayor.
3. Interdependencia de las partes.
4. Homeostasis o “estado firme”.
 - a) Unidireccionalidad.
 - b) Progreso en relación al objetivo.
 - c) Homeostasia y equilibrio.
 - d) Adaptabilidad.
5. Fronteras o límites.
6. Morfogénesis.
7. Resiliencia.

◆ **Figura 8.3.** Características de las organizaciones como sistemas abiertos.

alteraciones en la legislación y en las políticas gubernamentales, además de la globalización y el fuerte desarrollo tecnológico que hace envejecer rápidamente a cualquier producto y lo vuelve obsoleto en cuestión de minutos. Global Face pasó por todo eso y seguía firme, pero había perdido terreno ante las empresas competidoras. Waldomiro cree que la empresa podría ser más sensitiva al mercado y más abierta al ambiente de negocios. ¿Cuáles son las sugerencias que usted le daría a Waldomiro con respecto a Global Face?

Modelos de organización

Existen varios modelos que explican a la organización como un sistema abierto. Abordaremos tres de ellos: el modelo de Schein, Katz y Kahn y el sociotécnico.

1. Modelo de Schein

Schein propone algunos aspectos que la teoría de sistemas considera en la definición de organización:²⁴

- a) *La organización es un sistema abierto, en constante interacción con el medio*: recibiendo materia prima, personas, energía e información, y transformándolas o convirtiéndolas en productos y servicios que son exportados al medio ambiente.
- b) *La organización es un sistema con objetivos y funciones múltiples*: que involucran múltiples interacciones con el medio ambiente.
- c) *La organización es un conjunto de subsistemas en interacción dinámica*: unos con otros. Se debe analizar el comportamiento de los subsistemas en vez de enfocarse en los comportamientos individuales.
- d) *Los subsistemas son mutuamente dependientes* y los cambios que ocurren en uno de ellos afectan el comportamiento de los demás.
- e) *La organización existe en un ambiente dinámico*: que comprende a otros sistemas y a otras organizaciones. El funcionamiento de la organización no puede ser comprendido sin considerar las demandas impuestas por el medio ambiente.

²¹ Perrow, Charles. *Análise Organizacional: Um Enfoque Sociológico*, op. cit., pp. 79-80.

²² *Ibid.*, p. 80.

²³ Buckley, Walter. (1974). *A Sociologia e a Moderna Teoria dos Sistemas*: São Paulo: Ed. Cultrix, pp. 92-102.

²⁴ Schein, Edgar H. *Organizational Psychology*, op. cit., p. 95.

- La organización es un sistema abierto.
- La organización tiene objetivos.
- La organización es un conjunto de subsistemas.
- Los subsistemas son mutuamente dependientes.
- La organización existe en un ambiente dinámico.
- Es difícil definir las fronteras organizacionales.

◆ **Figura 8.4.** Modelo de organización de Schein.

- f) *Los múltiples eslabones entre la organización y su medio ambiente:* dificultan la clara definición de las fronteras organizacionales.

2. Modelo de Katz y Kahn

Katz y Kahn desarrollaron un modelo de organización²⁵ a través de la aplicación de la teoría de sistemas a la teoría administrativa. En el modelo propuesto, la organización presenta las características típicas de un sistema abierto.

- a) La organización como un sistema abierto.

La organización es un sistema abierto que presenta las siguientes características:

- *Importación (entradas).* La organización recibe insumos del ambiente y depende de suministros renovados de energía de otras instituciones o de personas. Ninguna estructura social es autosuficiente o autocontenida.
- *Transformación (procesamiento).* Los sistemas abiertos modifican la energía recibida. La organización procesa y transforma sus insumos en productos terminados, mano de obra capacitada, servicios, etc. Esas actividades implican alguna reorganización de las entradas.
- *Exportación (salidas).* Los sistemas abiertos exportan sus productos, servicios o resultados al medio ambiente.
- *Los sistemas son ciclos de eventos que se repiten.* “El funcionamiento del sistema abierto consiste en ciclos recurrentes de importación-transformación-exportación. La importación y la exportación son transacciones que involucran al sistema y a sectores de su ambiente inmediato, mientras que la transformación es un proceso contenido dentro del propio sistema.”²⁶ Las organizaciones reciclan constantemente sus operaciones a lo largo del tiempo.
- *Entropía negativa.* La entropía es un proceso por el cual todas las formas organizadas tienden al agotamiento, la desorganización, la desintegración y, al final, a la muerte. Para sobrevivir, los sistemas

abiertos deben moverse para detener el proceso entrópico y reabastecerse de energía, manteniendo su estructura organizacional indefinidamente. El proceso de obtención de reservas de energía recibe el nombre de entropía negativa o negentropía.

- *La información como insumo, reacción negativa y proceso de codificación.* Los sistemas abiertos reciben insumos, como materiales o energía, que son transformados y procesados. También reciben entradas de carácter informativo, que proporcionan señales a la estructura sobre el ambiente y sobre su propio funcionamiento en relación con él.

Nota interesante

Reacción negativa

El tipo más simple de entrada de información es la reacción negativa (*negative feedback*), que permite al sistema corregir sus desvíos de la línea correcta. Las partes del sistema envían de regreso información sobre los efectos de su operación hacia algún mecanismo central o subsistema, el cual actúa sobre esa información y mantiene al sistema en la dirección correcta. Cuando la reacción negativa es interrumpida, el estado firme del sistema desaparece y su frontera se desvanece, pues ese dispositivo hace que el sistema se mantenga en el curso correcto sin absorber un exceso de energía o gastarla en demasía. Además, el proceso de codificación permite al sistema reaccionar de manera selectiva sólo en relación con las señales de información a las que esté sintonizado. La codificación es un sistema de selección de entradas a través del cual los materiales son rechazados o aceptados y traducidos para la estructura. La confusión existente en el ambiente se racionaliza a través del uso de categorías simplificadas y significativas para el sistema.

- *Estado firme y homeostasis dinámica.* Los sistemas abiertos mantienen una cierta constancia en el intercambio de energía importada y exportada del ambiente, asegurando su carácter organizacional y evitando el proceso entrópico. De esta forma, se caracterizan por un estado firme: existe un flujo de entrada continuo de energía del ambiente exterior y una exportación constante de los productos del sistema, pero el coeficiente de intercambios de energía y las relaciones entre las partes siguen siendo los mismos. El estado firme se observa en el proceso homeostático que regula la temperatura del cuerpo: las condiciones externas de temperatura y humedad pueden cambiar, pero la temperatura corporal permanece igual. La tendencia más simple del estado firme es la homeostasis y su principio básico es la preservación del carácter del sistema, que consiste en el equilibrio casi estacionario propuesto por Lewin. Según este concepto, los sistemas

²⁵ Katz, Daniel y Kahn, Robert L. (1972). *Psicología Social das Organizações*. Op. cit., pp. 34-45.

²⁶ *Ibid.*, p. 508.

reaccionan al cambio o lo anticipan por medio del crecimiento que asimila las nuevas entradas de energía en sus estructuras. Los altibajos de ese ajuste continuo no siempre devuelven al sistema a su nivel primitivo. Así, los sistemas vivos presentan un crecimiento o expansión, en el cual maximizan su carácter básico, importando más energía de la necesaria para su salida, a fin de garantizar su supervivencia y obtener algún margen de seguridad más allá del nivel inmediato de existencia.

- *Diferenciación.* La organización, como sistema abierto, tiende a la multiplicación y elaboración de funciones de manera interna. La diferenciación es una tendencia hacia la elaboración de la estructura en la cual los patrones difusos y globales son sustituidos por funciones especializadas, jerarquizadas y diferenciadas.
- *Equifinalidad.* Los sistemas abiertos se caracterizan por el principio de equifinalidad en el cual un sistema puede alcanzar el mismo resultado final por una variedad de caminos, partiendo de diferentes condiciones iniciales. En la medida en que los sistemas abiertos desarrollan mecanismos regulatorios (homeostasis) para regular sus operaciones, se reduce la cantidad de equifinalidad. Sin embargo, esta permanece al existir más de una forma en que el sistema produzca un determinado resultado, es decir, más de un camino para alcanzar un objetivo. Puede lograrse el estado estable del sistema, a partir de condiciones iniciales distintas y a través de medios diferentes.
- *Límites o fronteras.* Como sistema abierto, la organización presenta límites o fronteras, esto es, barreras entre el sistema y el ambiente. Los límites o fronteras definen la esfera de acción del sistema, así como su grado de apertura (receptividad de insumos) en relación al ambiente.

Las organizaciones constituyen una clase de sistemas sociales, los cuales constituyen una clase de sistemas abiertos. Como tal, las organizaciones tienen propiedades peculiares y comparten las propiedades de los sistemas abiertos, como entropía negativa, reinformación, homeostasis, diferenciación y equifinalidad. Los sistemas abiertos no están en reposo ni son estáticos, pues tienden a la elaboración y a la diferenciación.

Nota interesante

Negentropía

Todos los sistemas sociales, incluso las organizaciones, consisten en actividades estandarizadas de una cantidad de individuos, además de ser complementarias o interdependientes con relación a un resultado común o alguna

salida. Son repetidas, duraderas y ligadas en tiempo y espacio. Mantener esa actividad estandarizada requiere de renovación continua del flujo interno de energía, lo que, en los sistemas sociales, está garantizado por el retorno de energía del producto o resultado. El sistema abierto no se agota porque puede importar energía del mundo que lo rodea y, por ello, la tendencia a la entropía es contrarrestada por la importación de energía, y el sistema vivo se caracteriza más por la entropía negativa que por la positiva. Esto es la negentropía.

b) Características de primer orden.

Las características de las organizaciones como sistemas sociales son las siguientes:²⁷

- *Los sistemas sociales no tienen limitaciones de amplitud.* Las organizaciones sociales están vinculadas a un mundo concreto de seres humanos, de recursos materiales, de fábricas y de otros artefactos, pero esos elementos no se encuentran en interacción natural entre sí. El sistema social es independiente de cualquier parte física, pudiéndose aligerar o sustituir, ya que representa la estructuración de eventos o acontecimientos, y no la estructuración de partes físicas. Mientras que los sistemas físicos o biológicos tienen estructuras anatómicas que pueden ser identificadas (como automóviles u organismos), los sistemas sociales no pueden representarse a través de modelos físicos. Existe una enorme diferencia entre la estructura del sistema social y la estructura física de la máquina o del organismo humano y del sistema físico o biológico.
- *Los sistemas sociales necesitan entradas de mantenimiento y de producción.* Las entradas de mantenimiento son importaciones de la energía que sustenta el funcionamiento del sistema, mientras que las entradas de producción son las importaciones de la energía que es procesada para proporcionar un resultado productivo. Las entradas de producción incluyen las motivaciones que atraen a las personas y las mantienen trabajando dentro del sistema social.
- *Los sistemas sociales tienen su naturaleza planeada.* Son sistemas inventados por el hombre y, por lo tanto, son imperfectos. Se basan en actitudes, creencias, percepciones, motivaciones, hábitos y expectativas de las personas. A pesar de la rotación de personal, presentan constancia en los patrones de relaciones.
- *Los sistemas sociales presentan mayor variabilidad que los sistemas biológicos.* Por ello, deben utilizar fuerzas

²⁷ *Ibíd.*, pp. 46-89.

de control para reducir la variabilidad y la inestabilidad de las acciones humanas, situándolas en patrones uniformes y dignos de confianza por parte del sistema social.

- *Las funciones, normas y valores son los principales componentes del sistema social.* Las funciones describen las formas de comportamiento asociado a determinadas tareas a partir de los requisitos de la tarea, y constituyen formas estandarizadas de comportamiento requeridas de las personas que desempeñan las tareas. Las normas son expectativas generales con carácter de exigencia, que alcanzan a todos los involucrados en el desempeño de la función. Los valores son las justificaciones y aspiraciones ideológicas más generalizadas. Así, los comportamientos de función de los miembros, las normas que prescriben y sancionan esos comportamientos y los valores en que las normas se encuentran implantadas constituyen las bases sociopsicológicas de los sistemas sociales para garantizar su integración.
- *Las organizaciones sociales constituyen un sistema formalizado de funciones.* Representan un patrón de funciones interligadas que definen formas de actividades prescritas o estandarizadas. Las reglas definen el comportamiento esperado de las personas en el sistema, y son formuladas en forma explícita. Las sanciones existen para imponer las reglas.
- *El concepto de inclusión parcial.* La organización utiliza sólo los conocimientos y habilidades de las personas que le son importantes. El resto de los aspectos de las personas simplemente es ignorado, es decir, las personas se incluyen en las organizaciones sólo en forma parcial, pues la organización no requiere ni solicita a la persona entera. Las personas pertenecen a muchas organizaciones y ninguna de éstas es capaz de obtener el pleno empeño de sus personalidades.
- *La organización en relación a su medio ambiente.* El funcionamiento organizacional debe estudiarse en relación a las transacciones con el medio ambiente, ya que ésta involucra los conceptos de sistemas, subsistemas y supersistemas: los sistemas sociales (como sistemas abiertos) dependen de otros sistemas sociales. Su caracterización como subsistemas, sistemas o supersistemas depende del grado de autonomía en la ejecución de sus funciones.

c) Cultura y clima organizacionales.

Katz y Khan destacan que:

[...] cada organización crea su propia cultura con sus propios tabúes, usos y costumbres. La cultura del sistema refleja las normas y valores del sistema formal y su reinterpretación por el sistema informal, y deriva de las disputas internas y externas de las personas que la organización atrae, sus procesos de trabajo y distribución

física, las modalidades de comunicación y el ejercicio de la autoridad dentro del sistema. Así como la sociedad tiene una herencia cultural, las organizaciones sociales poseen patrones distintivos de sentimientos y creencias colectivos, que son transmitidos a los nuevos miembros.²⁸

d) Dinámica del sistema.

Para poder mantenerse, las organizaciones sociales recurren a la multiplicación de mecanismos, pues les falta la estabilidad intrínseca de los sistemas biológicos. Así, las organizaciones sociales crean mecanismos de recompensas a fin de vincular sus miembros al sistema; establecen normas y valores para justificar y estimular las actividades requeridas, y las estructuras de autoridad para controlar y dirigir el comportamiento organizacional.

Nota interesante

Entropía negativa

Mientras la teoría de sistemas se refiere a la homeostasia dinámica (o mantenimiento del equilibrio por ajuste constante y anticipación), en las organizaciones sociales se utiliza el término dinámica de sistema: el sistema principal y los subsistemas que lo componen poseen su propia dinámica o complejo de fuerzas motivadoras, que impelen a una determinada estructura para que se vuelva cada vez más aquello que básicamente es. Para sobrevivir (y evitar la entropía), la organización social debe asegurarse un suministro continuo de materiales y personas (entropía negativa).

e) Concepto de eficacia organizacional.²⁹

[...] Como sistemas abiertos, las organizaciones sobreviven solamente mientras sean capaces de mantener la negentropía, esto es, la importación bajo todas las formas de cantidades mayores de energía de lo que devuelven al ambiente como producto. La razón es obvia. Una parte de la entrada de energía en una organización se invierte directamente y es objetivada como salida organizacional. Pero una parte de la entrada absorbida es consumida por la organización. Para hacer el trabajo de transformación, la propia organización debe ser creada, recibir energía a ser mantenida, y tales requisitos se reflejan en la pérdida inevitable de energía entre la entrada y la salida.³⁰

²⁸ *Ibíd.*, p. 85.

²⁹ *Ibíd.*, pp. 175-198.

³⁰ *Ibíd.*, pp. 176-177.

- a) La organización como un sistema abierto.
- Importación (entradas).
 - Transformación (procesamiento).
 - Exportación (salidas).
 - Ciclos de eventos que se repiten.
 - Entropía negativa.
 - La información como insumo.
 - Estado firme y homeostasis dinámica.
 - Diferenciación.
 - Equifinalidad.
 - Límites o fronteras.
- b) Características de primer orden.
- Los sistemas sociales tienen limitaciones de amplitud.
 - Necesitan entradas de mantenimiento y de producción.
 - Tienen su naturaleza planeada.
 - Presentan mayor variabilidad.
 - Las funciones, normas y valores son importantes.
 - Constituyen un sistema formalizado de funciones.
 - Concepto de inclusión parcial.
 - La organización en relación al medio ambiente.
- c) Cultura y clima organizacionales.
- d) Dinámica de sistema.
- e) Concepto de eficacia organizacional.
- f) La organización como un sistema de funciones.

♦ **Figura 8.5.** Modelo de organización de Katz y Kahn.

Nota interesante

Eficacia organizacional

Así, la eficiencia, para Katz y Kahn, se refiere a cuánto de la entrada de una organización resulta como producto y cuánto es absorbido por el sistema. La eficiencia se relaciona con la necesidad de supervivencia de la organización. La eficacia organizacional se relaciona con la extensión en que todas las formas de rendimiento para la organización son maximizadas, lo que es determinado por la combinación de la eficiencia de la organización y su éxito en obtener condiciones ventajosas o entradas que necesita. La eficiencia busca incrementos a través de soluciones técnicas y económicas, mientras que la eficacia procura la maximización del rendimiento para la organización, por medios técnicos y económicos (eficiencia) y por medios políticos (no económicos).

f) La organización como sistema de funciones.

Función es el conjunto de actividades solicitadas de un individuo que ocupa una determinada posición en la organización. Los requisitos pueden ser obvios para el individuo, debido a su conocimiento de la tarea o del proceso técnico, o le pueden ser comunicados por los miembros de la organización que solicitan o dependen de su comportamiento en la función para que puedan atender las expectativas de sus propios cargos. Así, la organización consiste de funciones o aglomerados de actividades esperadas de los individuos, y que se superponen. La organización es una estructura de funciones o, mejor dicho, un sistema de funciones.

3. Modelo sociotécnico de Tavistock

El modelo sociotécnico de Tavistock fue propuesto por sociólogos y psicólogos del Instituto de Relaciones Humanas

de Tavistock.³¹ Para ellos, la organización es más que un sistema abierto en interacción constante con su ambiente, la organización es un sistema sociotécnico estructurado sobre dos subsistemas:

- a) *Subsistema técnico.* Comprende las tareas a ser desempeñadas, instalaciones físicas, equipos e instrumentos utilizados, exigencias de la tarea, utilidades y técnicas operacionales, ambiente físico y la manera como está dispuesto, así como la operación de las tareas. En resumen, el subsistema técnico involucra a la tecnología, al territorio y al tiempo.³² Es el responsable por la eficiencia potencial de la organización.
- b) *Subsistema social.* Comprende a las personas, sus características físicas y psicológicas, relaciones sociales entre los individuos encargados de la ejecución de la tarea, así como las exigencias de sus organizaciones formal e informal en la situación de trabajo. El subsistema social transforma la eficiencia potencial en eficiencia real.

El enfoque sociotécnico concibe a la organización como la combinación de la tecnología (exigencias de tarea, ambiente físico, equipo disponible) con un subsistema social (sistema de relaciones entre quienes realizan la tarea). El subsistema tecnológico y el social están en una interacción mutua y recíproca y cada uno determina al otro hasta cierto punto. La naturaleza de la tarea influye (y no determina) la naturaleza de la organización de las personas, así

³¹ Es el llamado Modelo de Tavistock. Entre ellos: Rice, A.K. *The Enterprise and Its Environment*, Tavistock Publications, London, 1963; Emery, F. E. y TRIST, E. L. "Sociotechnical Systems", en: Churchman, West C. y Verhulst, Michel (eds.), *Management Sciences: Models and Techniques*, Pergamon Press, New York, 1960.

³² Miller, Eric J. "Technology, Territory and Time: The Internal Differentiation of Complex Production Systems", en: Frank, Eric H. (ed.) (1971). *Organization Structuring*. Londres: McGraw-Hill Book Co., pp. 81-115.

como las características psicosociales de las personas influyen (y no determinan) la forma en que determinado cargo será ejecutado.

El modelo de sistema abierto propuesto por el enfoque sociotécnico³³ parte del presupuesto de que toda la organización “importa” varias cosas del medio ambiente para utilizarlas en procesos de “conversión” para luego, “exportar” los productos y servicios que resultan del proceso de conversión. Las importaciones están constituidas por información sobre el medio ambiente, materias primas, dinero, equipos y personas implicadas en la conversión en algo que debe ser exportado y que cumple las exigencias del medio ambiente. La tarea primaria de la organización reside en sobrevivir dentro de ese proceso cíclico de:

1. *Importación*: adquisición de materias primas.
2. *Conversión*: transformación de las importaciones en exportaciones, es decir, de los insumos en productos o servicios.
3. *Exportación*: colocación de los resultados de la importación y de la conversión.

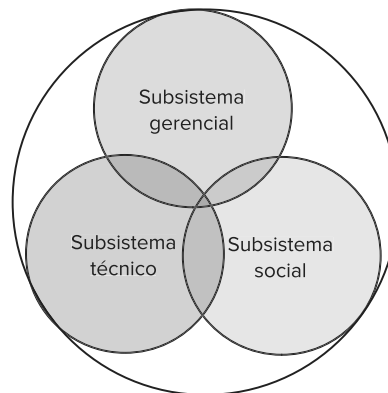
Nota interesante

Modelo de importación-conversión-exportación

Así, las organizaciones tienen una doble función: técnica (relacionada con la coordinación del trabajo) y social (referente a los medios de relacionar a las personas unas con otras, a modo de hacer que trabajen juntas). El sub-

sistema técnico está determinado por los requisitos típicos de las tareas ejecutadas por la organización, mismas que varían mucho de una organización a otra: el subsistema técnico de una refinería de petróleo es diferente del utilizado para la fabricación de automóviles, o del de un hospital o universidad. El subsistema técnico es moldeado por la especialización de los conocimientos y habilidades exigidos, por el tipo de máquinas, equipos y materias primas y por la disposición física de las instalaciones. Casi siempre es la tecnología la que determina el tipo de características humanas necesarias para la organización: científicos e ingenieros para la avanzada tecnología computacional o empleados manuales para la ejecución de construcciones civiles. La tecnología es el factor principal en la determinación de la estructura organizacional y de las relaciones entre los servicios. Sin embargo, el subsistema técnico, como responsable de la eficiencia potencial de la organización, no puede ser visualizado aisladamente. Además de él, toda organización posee en su interior un subsistema social y ninguno de los dos puede ser encarado en forma aislada, sino en el contexto de la organización total. Cualquier alteración en uno provocará repercusiones en el otro.

El enfoque sociotécnico utiliza el modelo de importación-conversión-exportación derivado de la teoría de sistema abierto: la organización de una empresa se ajusta a este modelo, pues ella realiza importaciones y exportaciones de materiales, personal, dinero, productos. El proceso importación-conversión-exportación dominante es aquel a través del cual la tarea primaria de la empresa es llevada a cabo.³⁴



◆ **Figura 8.6.** Modelo de organización de Tavistock.

³³ Rice, A. K. (1958). *Productivity and Social Organization: The Ahmedabad Experiment*, Londres: Tavistock Publications.

³⁴ Trist, E. L. y Bamforth, K. W. (1951). "Some Social and Psychological Consequences of the Lonwall Method of Coal-Getting", *Human Relations*, vol. 4, pp. 3-38.

Ejercicio

W. Monteiro

Después de algunos años proporcionando un fuerte impulso inicial a su empresa, Doralice Monteiro decidió comenzar a pensar en una organización madura, cohesiva e integrada, principalmente desde los puntos de vista humano y social. Como presidenta de W. Monteiro, una empresa brasileña de alta tecnología, Doralice quería que su empresa se constituyera en un sistema social abierto, dinámico y orientado a la excelencia. Para eso comenzó a imaginar un modelo capaz de proporcionar eficacia organizacional, que oriente a sus empleados en cuanto a sus funciones en la organización, y que integre aspectos sociales y tecnológicos. ¿Cómo podría usted ayudar a Doralice a establecer las bases para una nueva W. Monteiro?

Apreciación crítica de la teoría de sistemas

De todas las teorías administrativas, la teoría de sistemas es la menos criticada, por el hecho de que la perspectiva sistémica parece estar de acuerdo con la preocupación estructural-funcionalista típica de las ciencias sociales de los países capitalistas de hoy.³⁵ La teoría de sistemas desarrolló los conceptos de los estructuralistas y los behavioristas, poniéndose así a salvo de sus críticas.

Una apreciación crítica de la teoría de sistemas revela los siguientes aspectos:

1. *Confrontación entre teorías de sistema abierto y de sistema cerrado.* El concepto de sistemas tiene su origen en las disciplinas científicas (biología, sociología, etc.), que tienen un sistema abierto como denominador común, el cual describe las acciones e interacciones de un organismo en su ambiente. Los sistemas abiertos intercambian energía e información con sus ambientes y son influidos por ellos. El enfoque de sistema abierto aportó una nueva y moderna concepción a la administración, a partir de los siguientes aspectos:³⁶
 - a) *La naturaleza esencialmente dinámica del ambiente entra en conflicto con la tendencia esencialmente estática de la organización.* Ésta tiende a autoperpetuarse o a autoperpetuar su estructura, criterios, métodos y metas, mientras que el ambiente se caracteriza por un cambio intenso e interminable.
 - b) *Un sistema organizacional rígido no puede sobrevivir.* En la medida en que no logra responder eficazmente a los rápidos y continuos cambios del ambiente.

- c) *Para garantizar su viabilidad.* La organización como sistema abierto (sea un club, hospital o gobierno) ofrece al ambiente productos y servicios que éste necesita y, si fuera el caso, crea en él la necesidad de tales productos y servicios, pues sólo así garantiza la entrada de insumos necesarios para las operaciones.
- d) *El sistema necesita de constante y apresurada información del ambiente.* Sobre la calidad y cantidad de los insumos disponibles, y sobre la eficacia o adecuación de los productos o respuestas de la organización al ambiente. El sistema requiere de constante, apresurada y rápida reacción, pues la continuidad de la oferta de productos innecesarios resultará en la reducción de los insumos o recursos, disminuyendo la capacidad de la organización para auto-sustentarse y alcanzar sus propósitos.

Al contrario del enfoque de sistema abierto, la antigua perspectiva de sistema cerrado llevó a la TGA a las siguientes distorsiones:³⁷

- *La teoría administrativa quedó limitada a las reglas del funcionamiento interno.* La apología de la eficiencia como criterio básico de viabilidad organizacional es el énfasis en los procedimientos y no en los programas adecuados a la sociedad.
 - *La perspectiva de la organización como sistema cerrado condujo a la insensibilidad de la teoría administrativa tradicional.* La interdependencia entre la organización y su ambiente explica la inadecuada transferibilidad y la importación acrítica de soluciones y técnicas que, a pesar de ser eficaces en algunas situaciones, no funcionan en otras. La premisa en apariencia lógica de la perspectiva de la organización como sistema cerrado trajo soluciones, instrumentos y técnicas intertransferibles, ya que para ella, el ambiente no hace diferencia.
 - Y como el ambiente no hace diferencia, la perspectiva de la organización como sistema cerrado conduce a la insensibilidad en cuanto a la necesidad de cambios y adaptación continua y urgente de las respuestas de la organización al ambiente, en el cual si un ambiente en que la velocidad y el ritmo de cambio son grandes, ciertas organizaciones tienden a desaparecer por volverse innecesarias al ambiente: sus productos ya no satisfacen las necesidades, anhelos y solicitudes del contexto.
2. *Características básicas del análisis sistemático.* Las características de la teoría administrativa basada en el análisis sistemático son:³⁸

³⁵ Motta, Fernando C. Prestes, *Teoria Geral da Administração—Uma Introdução*, op. cit., p. 78.

³⁶ Nascimento, Kleber T. "A Revolução Conceptual...", *Revista de Administração Pública*, op. cit., p. 89.

³⁷ *Ibíd.*

³⁸ Hicks, Herbert G. y Gullett, Ray C. (1975). *Organizations: Theory and Behavior*, Tokio: McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., pp. 213-219.

- a) *Punto de vista sistemático.* La moderna teoría visualiza a la organización como un sistema constituido de cinco parámetros básicos: entrada, proceso, salida, reacción y ambiente. La teoría general de sistemas incluye a todos los tipos de sistemas: biológicos, físicos y conductuales. Las ideas de control, estructura, propósito y procesos operacionales que provienen de la TGS, de la cibernética y áreas relacionadas son importantes en la moderna teoría administrativa.
 - b) *Enfoque dinámico.* El énfasis de la teoría moderna está en el proceso dinámico de interacción que ocurre dentro de la estructura de una organización. No quita el énfasis en la estructura, pero lo agrega en el proceso de interacción entre las partes que ocurre en forma dinámica dentro de la estructura. Ese enfoque contrasta con la visión clásica que enfatiza a la estructura estática.
 - c) *Multidimensional y multinivelada.* La teoría moderna considera a la organización desde el punto de vista micro y macroscópico. La organización es micro en cuanto es considerada dentro de su ambiente (nivel de la sociedad, comunidad o país), y es macro cuando se analizan sus unidades internas en todos sus niveles, así como la "Gestalt" o totalidad e interacción existente entre ellas. De ahí el efecto sinérgico en las organizaciones.
 - d) *Multimotivacional.* La teoría de sistemas reconoce que las organizaciones existen porque sus participantes esperan satisfacer varios objetivos individuales a través de ellas. Esos objetivos no pueden reducirse a un objetivo único, como el lucro.
 - e) *Probabilística.* La teoría moderna tiende a ser probabilística, y sus frases están saturadas de expresiones como "en general", "puede ser", etc., lo que demuestra que muchas variables pueden explicarse en términos predictivos y no con absoluta certeza.
 - f) *Multidisciplinaria.* La teoría de sistemas es una teoría multidisciplinaria, con conceptos y técnicas de muchos campos de estudio, como Sociología, Psicología, Economía, Ecología, investigación operacional, etc. La teoría moderna representa una síntesis integral de partes relevantes de todos los campos en el desarrollo de una teoría general de las organizaciones y de la administración.
 - g) *Descriptiva.* La teoría moderna describe las características de las organizaciones y de la administración. Mientras que las teorías más antiguas eran normativas y prescriptivas (preocupadas por sugerir qué hacer y cómo hacerlo), la teoría moderna se contenta con tratar de comprender los fenómenos organizacionales y dejar la elección de objetivos y métodos al administrador.
 - h) *Multivariable.* La teoría moderna asume que un evento puede ser causado por varios y numerosos factores que están interrelacionados y son interdependientes. Este enfoque contrasta con las teorías antiguas, que presuponen una causalidad simple (causa y efecto) y de factor único. La teoría moderna reconoce la posibilidad de que los factores causados sean afectados por influencias que ellos mismos provocaron a través de la reacción.
 - i) *Adaptativa.* La moderna teoría administrativa asume que la organización es un sistema adaptativo. Para mantenerse viable (seguir existiendo) en su ambiente, la organización debe adaptarse continuamente a los requisitos cambiantes del ambiente. Organización y ambiente son vistos como interdependientes y en un continuo equilibrio dinámico, ajustando la disposición de sus partes cuando es necesario de cara a un cambio. La teoría moderna visualiza a la organización en un sentido ecológico, como un sistema abierto que se adapta a través de un proceso de reacción negativa para permanecer viable. Este enfoque adaptativo y ecológico de las organizaciones trae como consecuencia la concentración en los resultados (*output*) de la organización en vez del énfasis en el proceso o actividades organizacionales, como lo hacían las antiguas teorías. Énfasis en la eficacia y no exclusivamente énfasis en la eficiencia.
3. *Carácter integrador y abstracto de la teoría de sistemas.* La teoría de sistemas es demasiado abstracta y conceptual y, por lo tanto, de difícil aplicación en situaciones gerenciales prácticas.³⁹ A pesar de predominar en la teoría administrativa y tener "una aplicabilidad general al comportamiento de diferentes tipos de organizaciones e individuos en distintos medios culturales",⁴⁰ el enfoque sistemático es una teoría general que cubre con amplitud todos los fenómenos organizacionales. Es una teoría general de las organizaciones y de la administración,⁴¹ una síntesis integradora de los conceptos clásicos, neoclásicos, estructuralistas y behavioristas. Algunas nuevas variables se estudiaron en ese contexto. Aunque el esquema general de ese enfoque parezca completo en su todo, muchos detalles de la teoría todavía permanecen por estudiar e investigar.⁴² Los campos de la cibernética y de la teoría de los sistemas

³⁹ Scott, William G. y Mitchell, Terence R. (1976). *Organization Theory: A Structural and Behavioral Analysis*, Homewood, Ill.: Richard D. Irwin, Inc., p. 67.

⁴⁰ Isard, Walter. (1969). *General Theory*. Cambridge, Mass.: Massachusetts Institute of Technology Press, p. 494.

⁴¹ Beckett, John A. (1971). *Management Dynamics: The New Synthesis*. Nueva York: McGraw-Hill Book Co., pp. 72, 159 y 208.

⁴² Hicks, Herbert G. y Gullett, Ray C. *Organizations: Theory and Behavior*, op. cit., pp. 219-220.

prácticamente se fundieron, pues el campo principal de aplicación teórica de ambas son los sistemas. En realidad, la cibernética es una teoría de sistemas cuyos fundamentos son la comunicación (tanto la circulación de información entre el sistema y el ambiente, como internamente dentro del sistema) y el control (o regulación del funcionamiento del sistema derivado del ambiente).

4. *Efecto sinérgico de las organizaciones como sistemas abiertos.* Una de las razones de la existencia de las organizaciones es precisamente su efecto sinérgico o sinergista. Sinergia es el esfuerzo simultáneo de varios órganos que provoca un resultado ampliado y potenciados. Ésta hace que el resultado de una organización sea diferente en cantidad o calidad a la suma de sus partes. La “aritmética organizacional” puede dar un resultado como $2 + 2 = 5$, o incluso $2 + 2 = 3, 4, 7, 13, A, X, Z$ unidades de salida. Las unidades de salida pueden ser iguales, mayores o menores que las unidades de entrada. En el caso de arriba, la salida 3 significa una organización no exitosa porque no tiene sinergia. La salida 4 es una organización en punto de equilibrio, también sin sinergia. Las salidas 7 y 13 indican una organización exitosa, pues la salida es mayor que su costo. Las salidas A, X o Z representan dimensiones de salida que pueden ser cualitativamente diferentes de las unidades de entrada.⁴³ Así, el sistema abierto arroja un resultado mayor que la suma de sus partes cuando presenta sinergia: la unión de las partes causa el surgimiento de nuevas potencialidades para el conjunto, cualidades emergentes que realimentan a las partes, estimulándolas a utilizar sus potencialidades individuales. En este sentido, las organizaciones producen valor agregado a través del efecto sinérgico. Los recursos humanos, materiales y financieros (cuando se consideran factores de producción) generan riqueza mediante la sinergia organizacional. La perspectiva sistémica muestra que la organización debe ser administrada como un todo complejo. El presidente de la organización debe ser perito en totalidad y no sólo un coordinador general de diversas áreas.

Nota interesante

Circularidad

De ahí la paradoja: para conocer las partes y poder así conocer el todo y, al mismo tiempo, conocer el todo para poder conocer las partes, es necesario reconocer la circularidad en las explicaciones simultáneas del todo por las

partes y de las partes por el todo. Ambas posiciones son complementarias, sin que ninguna pueda anular los aspectos antagónicos y competidores de la otra.

5. *El hombre funcional.* La teoría de sistemas utiliza este concepto en contraste con el concepto de *homo economicus* de la teoría clásica, del *hombre social* de la teoría de las relaciones humanas, del *hombre organizacional* de la teoría estructuralista y del *hombre administrativo* de la teoría conductual. El individuo se desempeña en una función dentro de las organizaciones, interrelacionándose con los otros individuos como un sistema abierto. En sus acciones en un conjunto de funciones, el *hombre funcional* mantiene expectativas en cuanto a la función del resto de los participantes y procura enviar a los demás sus expectativas de función. Esa interacción altera o refuerza la función. Las organizaciones son sistemas de funciones, en los cuales las personas desempeñan, precisamente, funciones.
6. *Un nuevo enfoque organizacional.* La perspectiva sistémica aportó una nueva forma de ver las cosas. No sólo en términos de inclusión, sino en cuanto al enfoque. El enfoque del todo y de las partes, de adentro y de afuera, del total y de la especialización, de la integración interna y de la adaptación externa, de la eficiencia y de la eficacia. La visión gestáltica y global de las cosas, que privilegia la totalidad y a sus partes componentes, sin despreciar lo que llamamos el emergente sistemático: las propiedades del todo que no aparecen en ninguna de sus partes; la visión del bosque y no sólo de cada árbol; la visión de la ciudad y no de cada edificio; la visión de la organización y no sólo de cada una de sus partes. En ese nuevo enfoque organizacional, lo importante es ver el todo y no cada parte aisladamente para contemplar el emergente sistemático. Retomando el ejemplo del agua, el emergente sistemático hace que ésta sea totalmente distinta a los elementos que la constituyen, el hidrógeno y el oxígeno.
7. *Orden y desorden.* La principal deficiencia que se constata en la noción de sistemas abiertos es el concepto de equilibrio, también perseguido por los autores estructuralistas y conductuales. El ciclo continuo e ininterrumpido de funcionamiento de un sistema cibernético (entrada, procesamiento, salida, reacción y homeostasia) tiene como producto final el equilibrio. O mejor dicho, la búsqueda del mantenimiento del estado de equilibrio. Actualmente (y al contrario de lo que se creía) se percibe que en la naturaleza las situaciones de equilibrio son la excepción y no la regla general. En los nuevos tiempos, los atributos como estabilidad, permanencia y equilibrio son los que menos existen en los aspectos sociales, económicos, culturales,

⁴³ Hicks, Herbert G. y Gullett, Ray C. (1976). *The Management of Organizations*. Nueva York: McGraw-Hill Book Co., p. 12.

1. Confrontación entre las teorías de sistema abierto y de sistema cerrado.
2. Características básicas del análisis sistemático.
 - a) Punto de vista sistemático.
 - b) Enfoque dinámico.
 - c) Multidimensional y multinivelada.
 - d) Multimotivacional.
 - e) Probabilística.
 - f) Multidisciplinaria.
 - g) Descriptiva.
 - h) Multivariable.
 - i) Adaptativa.
3. Carácter integrador y abstracto de la teoría de sistemas.
4. Efecto sinérgico de las organizaciones como sistemas abiertos.
5. El "hombre funcional".
6. Un nuevo enfoque organizacional.
7. Orden y desorden.

◆ **Figura 8.7.** Apreciación crítica de la teoría de sistemas.

políticos, etc. Esa parece ser la mayor falla de un modelo de descripción de la realidad que procura comprenderla como que está siempre en equilibrio o siempre regresando a éste después de haber sido afectada por alguna perturbación, ruido o cambio.⁴⁴

Actualmente predomina el concepto de que toda organización se caracteriza simultáneamente por orden y desorden. Orden, en la medida en que congrega repetición, regularidad y redundancia y es capaz de autorregularse para preservar su estabilidad. Y desorden, pues también produce eventos, perturbaciones, desvíos y ruidos que conducen a la inestabilidad y al cambio. Ese desorden puede ser de naturaleza objetiva (relacionada con los mismos eventos, desvíos y ruidos efectivamente producidos) o subjetiva (relacionada con la incertidumbre con respecto al futuro).

Nota interesante

La convivencia con la incertidumbre

La ciencia tradicional siempre procuró descubrir únicamente incertidumbres. Todo conocimiento se reducía al orden. Toda aleatoriedad sería sólo aparente y fruto de nuestra ignorancia. La racionalidad científica se basa en cinco conceptos fundamentales: orden, determinismo, objetividad, causalidad y, principalmente, control. El conocimiento de las leyes de la naturaleza tenía por objetivo último controlarla y colocarla bajo los designios del hombre. Y la incertidumbre y el desorden serían enemigos de tal proyecto. Tanto así, que todo el lenguaje utilizado por el hombre para designar un desorden tiene una

connotación negativa, como inestabilidad, indeterminismo, incertidumbre, desorden, desequilibrio, no linealidad, etc. En la actualidad, la ciencia está aceptando la inexorabilidad de la incertidumbre, debido a que el objetivo final del conocimiento no reside en desvelar los secretos del mundo, sino en el de proponerse dialogar con este mundo. El conocimiento científico, a partir de Bohr y de Heisenberg, pasó a aceptar la inclusión de alguna zona de sombra, reconociendo como inevitable la presencia de la incertidumbre al interior de la explicación científica. La misma incertidumbre que comprometía o hacía inviables las antiguas explicaciones simplificadoras, ahora forma parte indisociable de la explicación compleja, y se acepta que el desorden compite con la producción del orden. De ahí el concepto de organización recursiva: los productos de la organización son necesarios para su propia causalidad y producción. Autoproducción para la auto-organización. Todo sistema es auto-organizador y, al mismo tiempo, eco-organizador, es decir, ambientalmente organizado. La auto-organización es una organización que constituye el orden necesario en ella misma. Es, al mismo tiempo, desorganización y reorganización, orden y desorden. Si todo fuera orden en el universo, no habría la creación, la innovación ni la evolución; sin embargo, si todo fuera desorden en el universo, habría mucha creación e innovación, pero ninguna organización derivada de ellas y, por tanto, ninguna evolución. Entre todas las circularidades, la que expresa la esencia de la complejidad es el juego continuo entre orden y desorden.⁴⁵

Sin duda, la teoría de sistemas provocó una fuerte influencia en la teoría administrativa, y permitió el ingreso de otros enfoques, como veremos más adelante.

Conclusiones

La teoría de los sistemas es una consecuencia de la teoría general de sistemas que se extendió por todas las ciencias, contraponiéndose al viejo microabordaje del sistema cerrado. El concepto de sistemas es complejo e introduce características como propósito, globalismo, homeostasia, entropía. Y el sistema abierto es el que mejor permite un análisis a la vez profundo y amplio de la dinámica de las organizaciones. Estas son abordadas como sistemas abiertos, ya que su comportamiento es probabilístico y no determinístico, pues forman parte de una sociedad mayor. Las organizaciones son interagentes e interdependientes entre sí, se caracterizan por la morfogénesis y buscan alcanzar un estado firme (homeostasia). El carácter inte-

⁴⁴ Bauer, Ruben (1999). *Gestão da Mudança: Caos e Complexidade nas Organizações*. São Paulo: Editora Atlas, p. 48.

⁴⁵ Morin, Edgar (1996). *Ciência com Consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

1. Confrontación entre las teorías de sistema abierto y de sistema cerrado.
2. Características básicas del análisis sistemático.
 - a) Punto de vista sistemático.
 - b) Enfoque dinámico.
 - c) Multidimensional y multinivelada.
 - d) Multimotivacional.
 - e) Probabilística.
 - f) Multidisciplinaria.
 - g) Descriptiva.
 - h) Multivariable.
 - i) Adaptativa.
3. Carácter integrador y abstracto de la teoría de sistemas.
4. Efecto sinérgico de las organizaciones como sistemas abiertos.
5. El "hombre funcional".
6. Un nuevo enfoque organizacional.
7. Orden y desorden.

◆ **Figura 8.7.** Apreciación crítica de la teoría de sistemas.

políticos, etc. Esa parece ser la mayor falla de un modelo de descripción de la realidad que procura comprenderla como que está siempre en equilibrio o siempre regresando a éste después de haber sido afectada por alguna perturbación, ruido o cambio.⁴⁴

Actualmente predomina el concepto de que toda organización se caracteriza simultáneamente por orden y desorden. Orden, en la medida en que congrega repetición, regularidad y redundancia y es capaz de autorregularse para preservar su estabilidad. Y desorden, pues también produce eventos, perturbaciones, desvíos y ruidos que conducen a la inestabilidad y al cambio. Ese desorden puede ser de naturaleza objetiva (relacionada con los mismos eventos, desvíos y ruidos efectivamente producidos) o subjetiva (relacionada con la incertidumbre con respecto al futuro).

Nota interesante

La convivencia con la incertidumbre

La ciencia tradicional siempre procuró descubrir únicamente incertidumbres. Todo conocimiento se reducía al orden. Toda aleatoriedad sería sólo aparente y fruto de nuestra ignorancia. La racionalidad científica se basa en cinco conceptos fundamentales: orden, determinismo, objetividad, causalidad y, principalmente, control. El conocimiento de las leyes de la naturaleza tenía por objetivo último controlarla y colocarla bajo los designios del hombre. Y la incertidumbre y el desorden serían enemigos de tal proyecto. Tanto así, que todo el lenguaje utilizado por el hombre para designar un desorden tiene una

connotación negativa, como inestabilidad, indeterminismo, incertidumbre, desorden, desequilibrio, no linealidad, etc. En la actualidad, la ciencia está aceptando la inexorabilidad de la incertidumbre, debido a que el objetivo final del conocimiento no reside en desvelar los secretos del mundo, sino en el de proponerse dialogar con este mundo. El conocimiento científico, a partir de Bohr y de Heisenberg, pasó a aceptar la inclusión de alguna zona de sombra, reconociendo como inevitable la presencia de la incertidumbre al interior de la explicación científica. La misma incertidumbre que comprometía o hacía inviables las antiguas explicaciones simplificadoras, ahora forma parte indisociable de la explicación compleja, y se acepta que el desorden compite con la producción del orden. De ahí el concepto de organización recursiva: los productos de la organización son necesarios para su propia causalidad y producción. Autoproducción para la auto-organización. Todo sistema es auto-organizador y, al mismo tiempo, eco-organizador, es decir, ambientalmente organizado. La auto-organización es una organización que constituye el orden necesario en ella misma. Es, al mismo tiempo, desorganización y reorganización, orden y desorden. Si todo fuera orden en el universo, no habría la creación, la innovación ni la evolución; sin embargo, si todo fuera desorden en el universo, habría mucha creación e innovación, pero ninguna organización derivada de ellas y, por tanto, ninguna evolución. Entre todas las circularidades, la que expresa la esencia de la complejidad es el juego continuo entre orden y desorden.⁴⁵

Sin duda, la teoría de sistemas provocó una fuerte influencia en la teoría administrativa, y permitió el ingreso de otros enfoques, como veremos más adelante.

Conclusiones

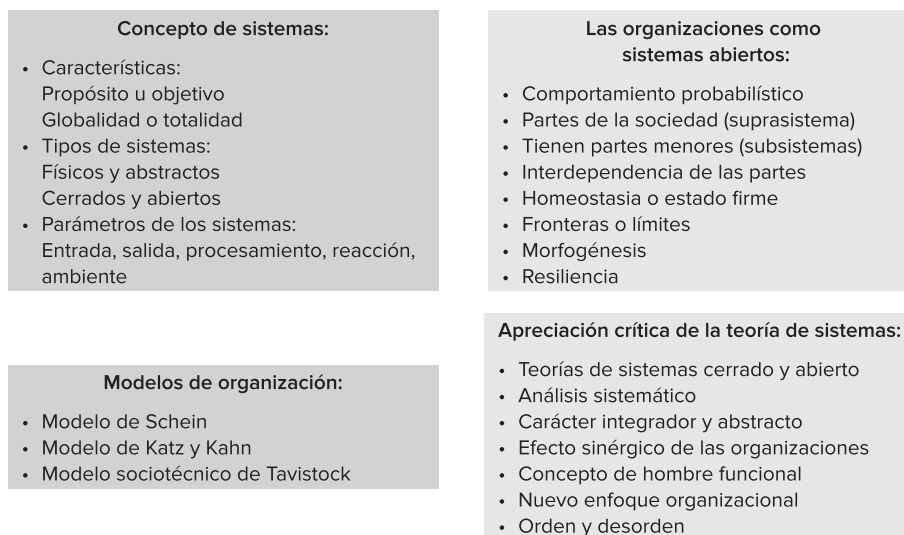
La teoría de los sistemas es una consecuencia de la teoría general de sistemas que se extendió por todas las ciencias, contraponiéndose al viejo microabordaje del sistema cerrado. El concepto de sistemas es complejo e introduce características como propósito, globalismo, homeostasia, entropía. Y el sistema abierto es el que mejor permite un análisis a la vez profundo y amplio de la dinámica de las organizaciones. Estas son abordadas como sistemas abiertos, ya que su comportamiento es probabilístico y no determinístico, pues forman parte de una sociedad mayor. Las organizaciones son interagentes e interdependientes entre sí, se caracterizan por la morfogénesis y buscan alcanzar un estado firme (homeostasia). El carácter inte-

⁴⁴ Bauer, Ruben (1999). *Gestão da Mudança: Caos e Complexidade nas Organizações*. São Paulo: Editora Atlas, p. 48.

⁴⁵ Morin, Edgar (1996). *Ciência com Consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

grativo y abstracto, y la posibilidad de comprensión de los efectos sinérgicos de las organizaciones son realmente sorprendentes. A pesar del enorme impulso, la teoría de sistemas aún carece de mejor sistematización y detalle,

pues su aplicación práctica es incipiente. A pesar de ello, el enfoque sistémico amplió la visión de los problemas organizacionales. Un mundo mayor surgió al frente de la teoría administrativa.



◆ **Figura 8.8.** Mapa mental de la teoría de sistemas.

GLOSARIO BÁSICO

ADAPTABILIDAD Posibilidad de cambio del sistema para ajustarse a las demandas del ambiente. Involucra cambio, innovación y ruptura.

AMBIENTE Medio integral en el que se inserta el sistema.

AVANCE Camino que dirige al sistema su objetivo.

ENFOQUE SOCIOTÉCNICO Corriente basada en la teoría de sistemas que considera que las organizaciones son un conjunto integrado que incluye un subsistema social (personas) y a un subsistema técnico (tecnologías, máquinas, equipos, etcétera).

ENTRADA O INSUMO Material, energía o información que ingresa en el sistema para hacerlo funcionar. También se llama input.

ENTRADAS DE MANTENIMIENTO Entradas que sustentan el sistema.

ENTRADAS DE PRODUCCIÓN Entradas que son procesadas para proporcionar una salida o resultado.

ENTROPÍA Segunda ley de la termodinámica, referida a la pérdida de energía de los sistemas cerrados. Tendencia del sistema a perder energía y desvanecerse cuando no logra reponer sus pérdidas.

ENTROPÍA NEGATIVA O NEGENTROPÍA Lo contrario de entropía; es decir, la búsqueda de insumos de información para contener y superar la tendencia entrópica.

EQUIFINALIDAD Característica del sistema abierto que le permite llegar al mismo objetivo por caminos diferentes y a partir de condiciones iniciales diferentes.

EQUILIBRIO DINÁMICO Homeostasis o autorregulación.

FRONTERAS O LÍMITES Líneas que demarcan lo que es el sistema y lo que es el ambiente que lo envuelve.

GLOBALIDAD O TOTALIDAD Naturaleza orgánica del sistema, en razón de la cual actúa y reacciona como un todo, cuando alguna de sus partes sufre una influencia externa.

HARDWARE Véase Sistema físico.

HOMBRE FUNCIONAL Concepto del ser humano según la teoría de sistemas: el individuo desempeña un papel dentro de las organizaciones. Éstas son sistemas de papeles que desempeñan las personas.

HOMEOSTASIS (del griego, *homo* = lo mismo, y *stasis* = equilibrio) Tendencia del sistema a mantener su equilibrio interno a pesar de las perturbaciones en el ambiente. Autorregulación o estado firme. Implica equilibrio, permanencia y estabilidad.

LÍMITES Véase Fronteras.

NEGENTROPÍA Entropía negativa.

PAPEL Conjunto de actividades que se solicitan de una persona que ocupa un puesto en una organización.

PERMEABILIDAD Existe cuando las fronteras del sistema dejan pasar un mayor intercambio con el ambiente.

PROCESAMIENTO O PROCESADOR O TRANSFORMADOR Mecanismo interno del sistema que convierte las entradas en salidas. También se conoce como *throughput*.

PROPÓSITO O FIN Objetivo del sistema.

REALIMENTACIÓN O REINFORMACIÓN O REALIMENTACIÓN Función del sistema que tiene por objeto comparar la salida con un criterio o estándar establecido previamente para mantener el funcionamiento del sistema dentro de ese criterio o estándar; *feedback*.

RESISTENCIA Capacidad del sistema para superar la alteración generada por un fenómeno externo. Las organizaciones, como sistemas abiertos, tienen la capacidad de enfrentar y superar perturbaciones externas provocadas por la sociedad sin que desaparezca su potencial para la autoorganización.

SALIDA O PRODUCTO O RESULTADO consecuencia del funcionamiento del sistema; output.

SINERGIA Efecto multiplicador que se genera cuando las partes del sistema interactúan entre sí, ayudándose mutuamente. El efecto sinérgico muestra que el resultado del todo es mayor que la suma de las partes.

SISTEMA Conjunto de elementos interdependientes e interactuantes que forman un todo organizado para alcanzar un objetivo.

SISTEMA ABIERTO Sistema que interactúa dinámicamente con el ambiente que lo envuelve y que tiene varias entradas y salidas para garantizar su intercambio con el medio.

SISTEMA ABSTRACTO O CONCEPTUAL Sistema compuesto por conceptos, ideas, filosofías, hipótesis y programas; software.

SISTEMA CERRADO Sistema que no es influido por su ambiente exterior y que no interactúa con él.

SISTEMA FÍSICO O CONCRETO Sistema compuesto por elementos físicos, cosas y objetos reales, como máquinas y equipos; hardware.

SISTEMA SOCIOTÉCNICO Véase Enfoque sociotécnico.

SOFTWARE Véase Sistema abstracto.

SUBSISTEMA Sistema que forma parte de un conjunto mayor, es decir, de un sistema de sistemas.

TEORÍA DE LOS SISTEMAS Rama de la teoría general de sistemas enfocada en el análisis sistémico.

TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS Teoría que intenta detectar principios unificadores capaces de interconectar los universos particulares de las ciencias, de tal forma que los avances alcanzados en una ciencia puedan beneficiar a las demás. Se trata de una teoría interdisciplinaria.

UNIDIRECCIONALIDAD Constancia de dirección de las partes de un sistema.

