

PENSAMIENTO SISTÉMICO

APUNTE DE CÁTEDRA

UTN | FRC

Objetivos generales de la Unidad 4

- Conocer y comprender un sistema social.
- Conocer y comprender un sistema técnico.
- Entender la diferencia entre sistema social y técnico para poder identificarlos y reconocerlos.
- Aplicar el estudio de un sector para comprender lo que es un sistema.

ÍNDICE

SISTEMAS TÉCNICOS	4
Función de un sistema técnico	7
Tipos	7
SISTEMAS SOCIALES	9
Escuelas de Pensamiento	9
Clasificación de los Sistemas	10
Niveles de Interacción	11
Formas de Interacción	11
Características de los Sistemas Sociales	11
Sistemas de Influencia	12
SISTEMAS SOCIO – TÉCNICOS	14
Modelo ACME	16
BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS	17

SISTEMAS TÉCNICOS

El concepto de sistema nace durante la Revolución Científica del siglo XVII, uno de sus pioneros es William Harvey quién postuló que el corazón, las arterias y venas constituyen el sistema cardiovascular. Tres siglos después, el enfoque sistémico se usó para buscar las causas de las enfermedades cardiovasculares. Entendemos por sistema a un conjunto de elementos en interacción dinámica, organizados en función de un objetivo. Existen sistemas naturales y otros hechos por el hombre; aquellos que construyó el hombre con el fin de hacer más livianas sus tareas, prestar servicios o elaborar productos son denominados sistemas técnicos.

Podemos definir un sistema técnico como un dispositivo complejo compuesto de entidades físicas y de agentes humanos, cuya función es transformar algún tipo de cosas para obtener determinados resultados característicos del sistema. Una factoría de producción de automóviles es un sistema técnico. Pero una lavadora eléctrica, con todos sus componentes, junto con su usuario, la ropa, el jabón y el agua que éste introduce en ella, y la energía eléctrica que consume, constituye también un sistema técnico caracterizado por unos determinados objetivos y resultados. Los elementos que caracterizan a un sistema técnico son los siguientes:

- A. Componentes materiales. Se trata de las materias primas que se utilizan y se transforman en el sistema técnico (la ropa, el jabón, el agua, en el caso de la lavadora, el uranio enriquecido, en una central nuclear, etc.), la energía que se emplea para las operaciones del sistema (el único elemento consumible que utiliza un ordenador), y el equipamiento, es decir, los componentes técnicos del propio sistema (el reactor, las edificaciones de la central nuclear; las piezas, motores, mecanismos, controladores electrónicos, válvulas, etc., de la lavadora, el procesador y los chips de memoria del ordenador, etc.).
- B. Componentes intencionales o agentes. La diferencia principal entre un artefacto y un sistema técnico es que el sistema técnico requiere la actuación de agentes intencionales: una lavadora sin usuario, una central nuclear sin operarios e ingenieros que la hagan funcionar y que controlen su funcionamiento, o un ordenador sin nadie que lo programe, no son sistemas técnicos, son piezas de museo que representan una parte de un sistema técnico. Los agentes de un sistema técnico son generalmente individuos humanos, caracterizados por sus habilidades, sus conocimientos y valores (su cultura, ver más adelante) y que actúan en el sistema bien sea como usuarios, como operadores manuales o como controladores o gestores del sistema. En sistemas complejos estas funciones pueden ser ejercidas por individuos diferentes; pero también es posible que varias de esas funciones las ejerza la misma persona e incluso es posible que parte de ellas sean transferidas a mecanismos de control automático.
- C. La estructura del sistema. Está definida por las relaciones o interacciones que se producen entre los componentes del sistema. Distinguimos dos tipos: relaciones de transformación y relaciones de gestión. Entre las primeras cabe distinguir los procesos físicos que se producen en los componentes materiales del sistema, por una parte y las acciones de manipulación que llevan a cabo los agentes intencionales. En un reactor nuclear, los procesos de fisión del núcleo atómico pertenecen al primer grupo, los procesos de manipulación, carga y descarga del combustible, pertenecen al segundo grupo. Las relaciones de gestión son también relaciones entre los componentes del sistema, pero en ellas lo que cuenta no son las transformaciones materiales que se producen entre los componentes, sino el flujo de información que permite el control y la gestión global del sistema: la actuación de los dispositivos de monitorización (que informan del estado del sistema), y de control automático (programa de la lavadora, dispositivos de alarma y de parada automática de una central nuclear) o manual (las acciones de arranque y parada de la máquina, de la central nuclear, etc.) forman parte de la estructura de cualquier sistema técnico. En sistemas complejos la gestión del sistema puede requerir centenares de personas (desde los encargados de planta hasta el equipo de ingenieros de una fábrica industrial) y millones de elementos técnicos (procesadores electrónicos, sistemas de control automático, monitores, etc.). También es posible que la gestión completa del sistema se automatice (se encomiende a un programa de ordenador)

o que todas las funciones de control se realicen al mismo tiempo por el mismo agente (en sistemas simples o altamente automatizados, en los que las operaciones de gestión se reducen a observar los indicadores de alarma y a parar o arrancar manualmente un sistema).

- D. Los objetivos. Se supone que un sistema técnico se diseña y se utiliza para conseguir unos determinados objetivos o realizar determinadas funciones. Una lavadora automática se puede utilizar como mesa, pero no suele ser éste el objetivo para el que ha sido diseñada. Para caracterizar un sistema técnico es muy importante definir bien sus objetivos, a ser posible en términos precisos y cuantificables, de manera que el usuario u operador del sistema sepa a qué atenerse y qué puede esperar del mismo.
- E. Los resultados. En general el resultado de una acción intencional no coincide completamente con los objetivos de la acción: puede suceder que parte de los objetivos no se consigan (o no se consigan en la medida prevista) y que además se obtengan resultados que nadie pretendía obtener. Por eso, para caracterizar y valorar cualquier sistema técnico, es importante distinguir entre los objetivos previstos y los resultados realmente obtenidos. Dos centrales nucleares pueden tener los mismos objetivos de producción de energía eléctrica, la misma potencia, etc.; pero serán muy diferentes si una genera residuos radiactivos que se pueden utilizar directamente para producir armamento nuclear y otra no, o si en una se producen escapes radiactivos con más frecuencia que en la otra, etc.

Ejemplo: Una distribuidora de libros

- **Componentes materiales.** Los libros y publicaciones que se deben repartir en las distintas sedes comerciales de la ciudad, así como los vehículos de transporte indispensables para cubrir las distancias rápidamente, el depósito en donde recibir todo el material de la imprenta y las cajas para cargarlo.
- **Componentes agentes.** Los operadores del depósito, los transportistas, los administradores y gerentes supervisores.
- **Estructura.** Se recibe el material por paquetes masivos y se lo divide en conjuntos más pequeños destinados a cada uno de los centros de venta específicos. Entonces se los hace llegar y se registra toda la operación en formatos de recibo.
- **Resultados.** Los libros disponibles en cada librería.

Este concepto abarca un espectro muy amplio de sistemas, pero en todos los casos se puede decir que:

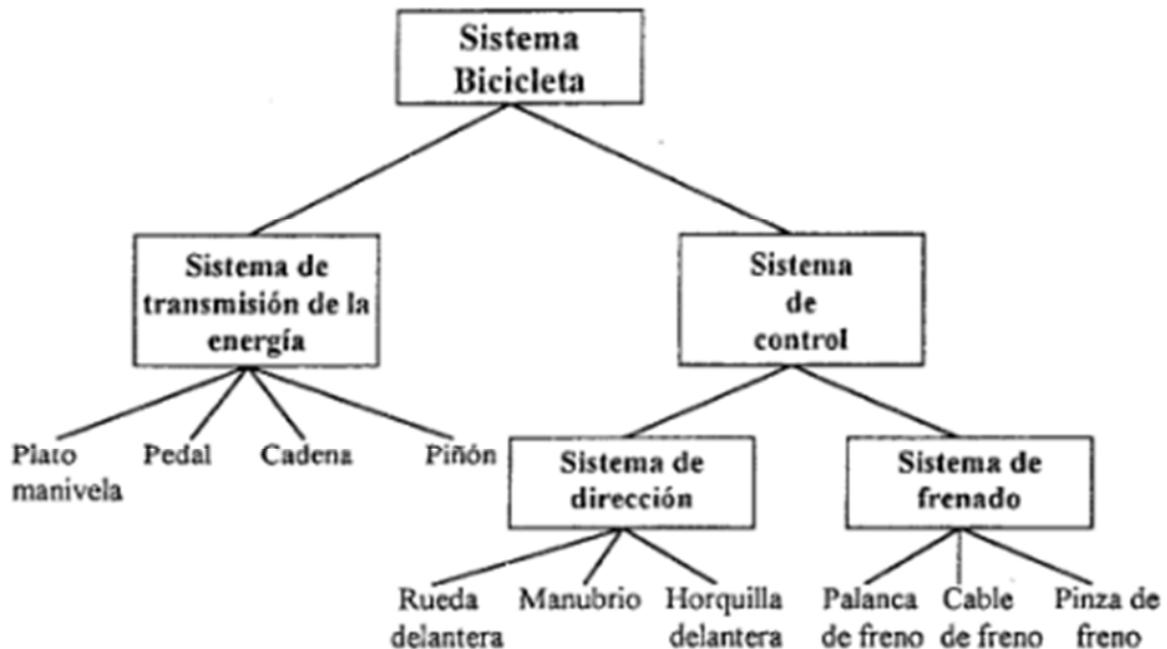
- La técnica está involucrada, tanto para el diseño como para el montaje dado que se requieren conocimientos específicos.
- Cada sistema técnico tiene propiedades que dependen de la naturaleza de la fuente de energía que los motoriza.
- El funcionamiento depende de los componentes y de la interacción entre los mismos, así como las causas que producen cambios en las magnitudes (fuerza, tensión, presión, etc).

El análisis técnico de los sistemas es un aspecto parcial que ayuda a entender el funcionamiento de estos, dejando sentado que para comprenderlo globalmente es necesario vincularlo al contexto en el que está inserto, teniendo en cuenta los flujos de entrada, el ambiente, los límites, etc.

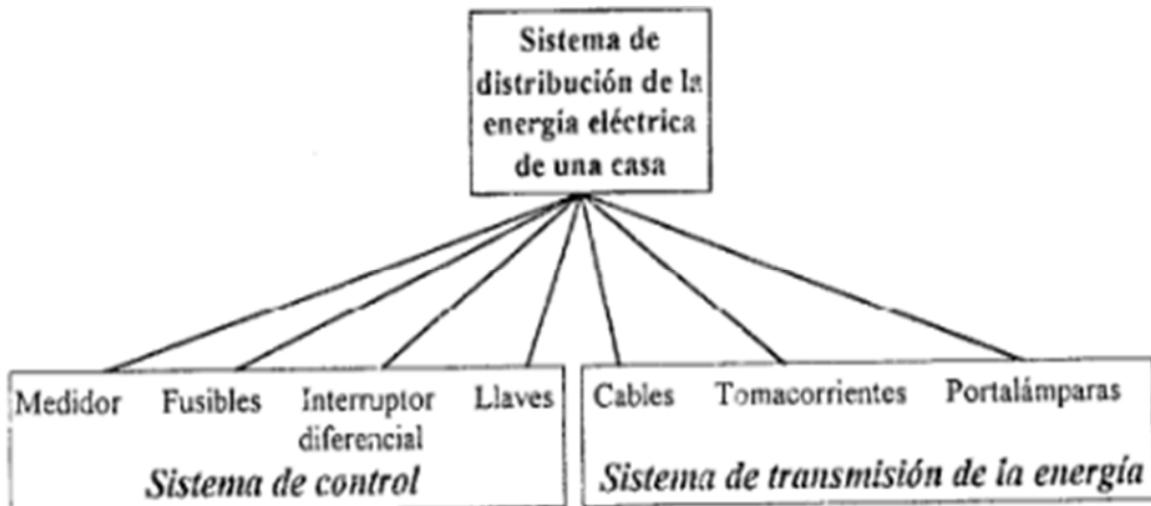
Algunos ejemplos de sistemas técnicos que se pueden mencionar son: Sistemas Mecánicos, Sistemas Eléctricos, Sistemas Hidráulicos y Sistemas Neumáticos.

- a. Sistemas Mecánicos: son sistemas de transmisión de fuerza y/o movimiento. Un ejemplo es la *bicicleta*, en donde se pueden identificar varios subsistemas como el sistema de transmisión de

energía del pedal al piñón, el sistema de control que regula la dirección y el freno, el sistema estructural, entre otros.



- b. Sistemas Eléctricos: se utilizan para transmitir señales y/o energía. Un ejemplo es el sistema de *distribución de energía eléctrica de una casa* en donde también podemos diferenciar dos subsistemas que serían el sistema de control y el sistema de transmisión de la energía.



- c. Sistemas Hidráulicos: son aquellos en los que el fluido puesto en juego es un líquido; se basan en la incompresibilidad de los líquidos y en que la presión ejercida se transmite con la misma intensidad en todas las direcciones. Un ejemplo es el *sillón de odontólogo* en donde el paciente

está sentado, y es necesario empujar una palanca, que comprime el líquido en un pequeño cilindro y genera fuerza en el cilindro más grande unido a la parte inferior del asiento que empuja la silla hacia arriba.

- d. **Sistemas Neumáticos:** son los que utilizan aire o gas como medio para la transmisión de señales o potencia. Un ejemplo es la *engrapadora industrial* que se usa para cerrar las cajas de cartón para embalar productos.

Es importante mencionar que todo sistema técnico, sin importar el tipo, tienen características comunes debido a que su creación fue para fines predeterminados; no son autogestionables, difícilmente puedan crecer o decrecer, sufren deterioro con el tiempo y tienen fin de vida útil.

El sistema técnico dependerá de la complejidad o el grado hasta el que puede automatizarse la operación central, así por ejemplo en una empresa de producción por unidades el trabajo es en mayor parte manual en función de las habilidades de los operarios; en las empresas de producción en serie ya es necesaria la incorporación de unidades de trabajo mecanizadas y, finalmente en la producción por procesos el grado de automatización es mayor debido a la necesidad de generar trabajo calificado.

Función de un sistema técnico

Los sistemas técnicos pueden tener cualquier tipo de función, en base a tres categorías:

- **Transformación.** Se toma una materia prima y se la somete a procesos de cambio físico, químico o de otra naturaleza, y se obtiene un producto diferente.
- **Transporte.** Se recibe una materia (prima o elaborada) y se la posiciona en otros lugares conforme a un plan de distribución o de comercialización específico.
- **Control.** Se toma en cuenta otro proceso como insumo inicial y se lo controla o gestiona desde su inicio hasta su final, teniendo como resultado el éxito del mismo, o su incremento en efectividad o rendimiento.

Tipos

Persona-producto: Los sistemas técnicos de este tipo establecen un vínculo que se caracteriza por ser bastante directo. La persona o el grupo de personas tienen todos los conocimientos necesarios para llevar a cabo la transformación requerida.

La persona puede hacer uso de una o varias herramientas que le permitan transformar la materia en cuestión, pero no hay intervención de maquinarias elaboradas. Tiene la habilidad técnica requerida, razón por la cual puede llevar a cabo la transformación por su propia cuenta.

Persona-máquina: Esta relación permite una producción más eficiente y abundante, pues la máquina aporta al sistema mayor rapidez en varios de los procesos que lo conforman.

Así mismo, la persona o grupo de personas son fundamentales para accionar la máquina y monitorear su funcionamiento en todo momento. Las máquinas tienen mayor participación en la labor de transformación y producción, pero estas no podrían funcionar de no ser por la energía que proviene del ser humano.

Máquina-producto: En este caso, los resultados obtenidos están más alejados de los agentes humanos, pues se trata de un sistema técnico configurado de tal forma que todo el proceso productivo depende de una maquinaria.

Pensamiento Sistémico

Evidentemente, el agente humano siempre debe estar en la ecuación para ejercer controles de calidad y monitorear los procedimientos, pero en los sistemas de tipo máquina-producto las personas juegan un papel secundario en cuando a la transformación de la materia prima.

SISTEMAS SOCIALES

El ser humano es un ser gregario, sociable, que tiende a formar asociaciones entre ellos, las que a su vez forman otras asociaciones, que tendrán interacciones entre ellas.

Los sistemas sociales son de creación humana, pero algunos como las familias y las bandas primitivas emergieron espontáneamente, mientras que otras como bancos y escuelas fueron diseñadas. La evolución de la estructura de la organización comenzó con el hombre, luego surgieron las tribus, se postuló la división del trabajo, surgió la figura del líder para finalmente actuar como un subgrupo dirigido por un líder.

Escuelas de Pensamiento

- a. Escuela funcionalista que presenta a la cultura como mecanismo útil para enfrentar las dificultades en la búsqueda de soluciones de situaciones problemáticas.
- b. Escuela funcionalista-estructuralista que considera la cultura como un mecanismo adaptativo que permite a los individuos constituirse en una comunidad bien definida, en un lugar preciso.
- c. Escuela adaptacionista que entiende a la cultura como un sistema de esquemas de comportamiento transmitidos por el entorno social, que sirve para integrar a las comunidades humanas a los distintos ambientes.
- d. Escuela histórico-difusionista que entiende a la cultura como formas temporales, interactivas y autónomas surgidas en ciertas circunstancias y procesos históricos.

Entre los principales sistemas sociales se encuentran:

1. Sistema económico: Es el conjunto de instituciones y estructuras encargadas de producir, distribuir y consumir bienes y servicios. Los sistemas económicos pueden variar desde economías de mercado libres hasta economías planificadas.
2. Sistema político: Este sistema se refiere a las instituciones y procesos a través de los cuales se toman decisiones en una sociedad. Puede ser un sistema democrático, autoritario o dictatorial.
3. Sistema jurídico: El sistema jurídico establece las normas y reglas que rigen el comportamiento humano. Incluye leyes, reglamentos y sistemas de justicia que se encargan de aplicar y hacer cumplir estas normas.
4. Sistema educativo: Este sistema se encarga de la formación y educación de la población. Incluye instituciones educativas, programas de enseñanza y la formación continua.
5. Sistema de salud: Es el conjunto de instituciones, políticas y prácticas que se encargan de mantener y mejorar la salud de la población.
6. Sistema de relaciones sociales: Este sistema se refiere a las estructuras y normas que rigen las relaciones sociales y personales en una sociedad. Incluye estructuras familiares, de género, de clase, de raza y de edad.

Estos sistemas sociales interactúan entre sí y se influyen mutuamente, por lo que cualquier cambio en uno de ellos puede tener impacto en los demás. Por ejemplo, un cambio en el sistema económico puede tener efectos en la política, la educación y la salud de una sociedad.

Es importante comprender los sistemas sociales para poder analizar y comprender los desafíos y oportunidades que enfrenta una sociedad. Además, puede ayudar a identificar las áreas en las que se necesitan mejoras y cambios para promover el bienestar social y la justicia.

Clasificación de los Sistemas

Los sistemas sociales simples son relativamente pequeños y geográficamente aislados de otros sistemas. Sus miembros interactúan continuamente entre ellos, pero no tienen contacto frecuente con extraños. Existe muy poca especialización, como en la división del trabajo en donde la jerarquización es por edad y sexo, realizando los miembros tareas similares. Todos los miembros comparten la misma herencia social y no existen subculturas.

La economía es simple y se producen pocas ganancias, el esfuerzo cooperativo es necesario para la subsistencia del sistema, tendiendo a mantener a las personas dentro de una unidad social fuerte.

Hay poco cambio cultural de una generación a otra, la tradición controla el comportamiento. La cultura está integrada y los patrones de comportamiento relacionados a lo sagrado y las creencias ya que la religión juega un papel muy importante en la vida de las personas, mientras que la ciencia no.

Los sistemas sociales complejos tienen miembros con frecuente contacto con extraños, existiendo alto grado de especialización con gran variedad de tareas; si bien hay una herencia social común, existen muchas subculturas.

El grado de tecnología es avanzado y produce gran ganancia económica. El esfuerzo cooperativo no tiende a reunir a los miembros en una unidad social fuerte. Hay mucho cambio cultural de una cultura a otra, existiendo una respuesta a los cambios consistentes en su análisis y asimilación.

Son de rápido cambio, la tradición no está tan arraigada en el comportamiento de los individuos. El subsistema educativo es la estructura estabilizadora dentro del sistema social complejo.

Simple	Complejos
Pequeños	No son pequeños
Geográficamente aislados	Dispersión geográfica
Interacción constante de miembros	Bajo contacto entre miembros
Poca especialización	Alta especialización
Jerarquía por edad y sexo	Jerarquía por elección o poder
Tareas similares	Diferenciación de funciones
Pocas ganancias	Ganancia económica importante
Tradicición controla el comportamiento	Poca fuerza de la tradición
Papel importante de la Religión	La educación, economía y políticas mandan

Niveles de Interacción

- a. Interpersonal en donde dos individuos que se comunican influyen mutuamente en su forma de pensar y de accionar.
- b. Grupo en donde la interrelación es entre los componentes del grupo.
- c. Social en donde la interrelación se materializa entre los miembros de un grupo independiente con personas de distintos sexos y edades.

“Los sistemas sociales generales son una identificación única, cada sistema es único”

Formas de Interacción

Los sistemas sociales pueden interpretarse como un tejido de relaciones entre personas, el hecho de que sean cambiantes se relaciona con la calidad y los tipos de relaciones sociales que tienen lugar en ellos. Toda interacción humana ya sea interpersonal, social o grupal se da dentro de los límites del sistema social general y se puede expresar en una variedad de formas.

- a. Cooperación: se trata del esfuerzo conjunto de dos o más personas/ grupos que buscan una meta en común. Tiene lugar en los 3 ámbitos y es vital para mantener la estabilidad de un sistema social.
- b. Competencia: es el esfuerzo mutuamente opuesto de dos o más personas o grupo para lograr un objetivo particular; implica un conjunto de reglas que rigen el comportamiento de las partes opuestas. Se da en todos los sistemas sociales debido a que los recursos son limitados y las necesidades ilimitadas lo que genera una competencia que si es canalizada correctamente, tiende a elevar el nivel de vida de los individuos que componen el sistema.
- c. Conflicto: es una forma de interacción en la que dos o más personas o grupos opuestos utilizan cualquier medio que consideran necesario para obtener alguna meta particular; no existen reglas prescritas para restringir el comportamiento. El conflicto violento puede ser disfuncional para el sistema por lo que es importante controlar la violencia, pero animar el conflicto parcial.
- d. Acomodación: refiere al compromiso que previene o termina en conflicto, las partes que llegan a un acuerdo obtienen objetivos parciales y el conflicto se evita, pero el trabajo continúa.
- e. Asimilación: es una forma de interacción en donde los individuos llegan a compartir la misma identidad social, como los inmigrantes en un país nuevo; es un proceso que requiere de su tiempo y donde lo más importante es romper la barrera de la comunicación.
- f. Comportamiento colectivo: no se guía por normas culturales; se refiere al comportamiento espontáneo de numerosas personas en situaciones sociales no estructuradas. El comportamiento masivo, la opinión pública, el rumor son algunos ejemplos. En ciertos comportamientos colectivos se observa que existe interacción mientras que otros no.

Características de los Sistemas Sociales

El sistema social es un sistema abierto debido al crecimiento que tiene, la capacidad de volverse más compleja a medida que crece, el hecho de que al ser más compleja sus partes requieren mayor independencia y debido a que la vida del sistema en sí es inmensa comparada con la vida de sus partes. Por otra parte, los sistemas sociales son adaptativos porque mantienen un intercambio con el ambiente, tendiendo siempre a la adaptación con el mismo. El sistema social es influenciado por el medio ambiente, e influye sobre él, alcanzando un equilibrio dinámico en ese medio.

- a. Los sistemas sociales como los organismos vivos tienen funciones primarias, manteniendo estrecha relación entre sí:

- i. *Ingestión*: los sistemas adquieren componentes, hábitos, ingieren cosas nuevas.
 - ii. *Procesamiento*: lo adquirido es procesado para su transformación.
 - iii. *Reacción al ambiente*: reaccionan a los cambios ambientales, deben adaptarse a ellos.
 - iv. *Provisión de las partes*: los participantes aportan su cuota al mantenimiento del sistema.
 - v. *Regeneración de las partes*: las partes se desgastan, hay un continuo proceso de regeneración o reposicionamiento dentro del sistema.
 - vi. *Organización*: requiere de un sistema de comunicación para su control; asegura el ajuste de las partes ante los cambios que se producen.
-
- b. Globalismo: una acción que produzca cambios en una de las unidades del sistema, con mucha probabilidad producirá cambios en todas las unidades del sistema.
 - c. Entropía: es la tendencia al desgaste del sistema, aumenta con el correr del tiempo.
 - d. Comportamiento probabilístico: el comportamiento humano nunca es totalmente previsible, las personas son complejas y responden a muchas variables.
 - e. Constitución de partes menores: los miembros del sistema social, constituyen a su vez otros subsistemas que forman parte del sistema mayor.
 - f. Interdependencia de partes: tienen una intensa interdependencia, un cambio de una de sus partes, afecta o impacta en las otras.
 - g. Homeostasis: los sistemas tienen una tendencia a adaptarse con el fin de alcanzar un equilibrio interno frente a los cambios externos del medio ambiente. El sistema puede alcanzar un estado firme cuando hay unidireccionalidad (camino diferente pero el mismo fin) y progreso (avance hacia el fin deseado).
 - h. Frontera: sirve para delimitar lo que está dentro del sistema o fuera del mismo. Los sistemas sociales pueden tener fronteras que se superponen (individuos que pertenecen a dos organizaciones).
 - i. Morfogénesis: los sistemas sociales tienen la capacidad de modificar sus maneras estructurales básicas.

Sistemas de Influencia

Una parte integral del sistema social se refiere a los intentos para influir en el comportamiento. Esta influencia se ejerce en diversas direcciones ya que denota cualquier cambio de comportamiento de una persona o grupo debido a la anticipación de las respuestas de los otros.

Algunos medios para influenciar el comportamiento son:

- a. Emulación: no requiere contacto directo entre los individuos (deportistas, artistas, son emulados por la sociedad). Influyen fuertemente en el comportamiento.
- b. Sugerencia: interacción directa entre los individuos. Es un intento explícito por influir en el comportamiento social. El influyente sugiere un patrón de su preferencia.
- c. Persuasión: implica instar, utilizando algún tipo de aliciente para lograr la respuesta deseada. Supone más presión que una sugerencia, sin llegar al tipo de fuerza que implica la coerción.
- d. Coerción: prevé la coartación por la fuerza, incluyendo a veces el uso de la presión física. En ciertas organizaciones se utilizan sueldos, promociones, amenazas, es decir influencias poderosas.
- e. Liderazgo: hay muchos conceptos, Fiedler, acerca de líder, dice "es el individuo que tiene la labor de dirigir y coordinar en un grupo las actividades importantes para el trabajo o aquel que en ausencia del líder designado tiene la responsabilidad primordial de desempeñar estas funciones". El liderazgo puede ser visto como: un grupo con status, una persona clave, una función, un proceso.

La personificación del liderazgo hace hincapié en la experiencia técnica e interpersonal, así como en el carisma. La función de liderazgo implica facilitar el logro de los objetivos del grupo. En las organizaciones modernas, las funciones de liderazgo pueden ser desempeñadas por varios miembros, sin embargo, el premiar o culpar del éxito o fracaso, se suele centrar en una sola persona, que es el líder "formal".

Un ejemplo de esto, se ve claramente en el deporte, en donde los entrenadores son los héroes o los ineptos. El liderazgo es un proceso dinámico, las relaciones de líder-seguidor son recíprocas y se desarrollan por medio de las transacciones interpersonales con el tiempo. En nuestra sociedad se da mucha importancia a los atributos y a las acciones del líder.

SISTEMAS SOCIO – TÉCNICOS

El término sociotécnico fue originalmente usado para designar la interacción obrero-máquina en ambientes de trabajo industrial; actualmente el concepto se ha expandido y abarca interacciones entre tecnologías y personas como así también las consecuencias psicológicas y culturales.

Sistemas Sociotécnicos (SST) es un concepto organizativo utilizado modernamente para precisar la naturaleza de las organizaciones productivas, a las que se concibe como sistemas sociotécnicos abiertos. Las personas son un ingrediente del proceso productivo y su función es proveer la energía o información necesaria para obtener un buen producto final.

Según esta óptica, la empresa consta de un sistema técnico (equipos y métodos de producción) y de un sistema social (comportamientos y comunicación de personas) que interactúan y se complementan.

El sistema es abierto porque está relacionado con el entorno o marco socioeconómico, del que obtiene entradas y al que suministra salidas o productos terminados. La eficiencia de una organización depende de la optimización conjunta de ambos sistemas: el técnico y el social.

Cada uno de los dos sistemas le ofrece al otro posibilidades, pero también le impone restricciones o exigencias; como resultado del acoplamiento de las posibilidades y exigencias de ambos sistemas surge el sistema sociotécnico.

Es importante tener presente que este tipo de sistema reúne características de los dos anteriores ya que la comunicación es una característica notable, asume lo probabilístico de los sociales y pierde lo determinístico de los técnicos, y además todas las organizaciones en las que participamos en la vida cotidiana son de este tipo.

El citado sistema socio-técnico abierto, se puede estudiar por la interrelación o por los «sistemas de aspectos», también definido como el «pentagrama organizativo» (Bueno y Valero, 1985):

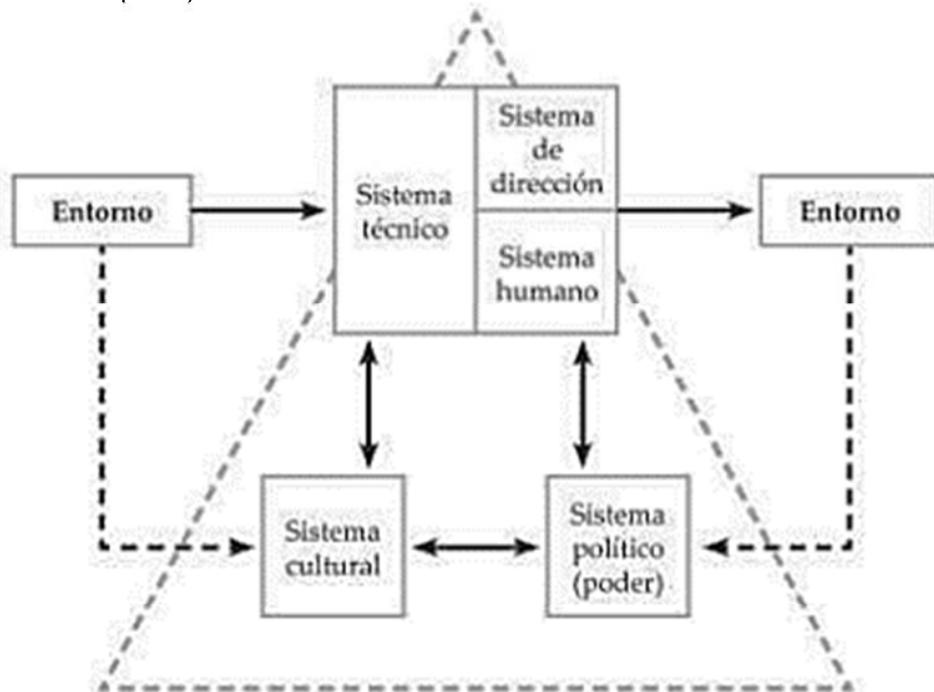
- a. Sistema técnico: aspecto técnico-económico o transformador de valores, en términos reales y no notorios.
- b. Sistema de dirección: aspecto administrativo, organizativo, de la actividad económica.
- c. Sistema humano: aspecto social o conjunto de personas con sus características, comportamientos y motivaciones.
- d. Sistema cultural: valores y normas que influyen en la organización y permiten cohesionar a sus miembros.
- e. Sistema político: aspectos de poder o fuerzas que efectúan -o afectan a- los resultados de la organización.

Un sistema socio-técnico coherente es una organización humana con una misión definida y que se estructura de la siguiente forma:

- a. Sistema Organizacional: Establece cómo se disponen las personas y recursos que componen la organización.
- b. Sistema Operacional: Conduce a formas de operación y comunicación que permitan cumplir la misión.
- c. Sistema Metodológico: Establece técnicas que permiten desarrollar la operativa de forma más eficiente.
- d. Sistema Tecnológico: Automatiza y acomoda la operativa a realizar y las técnicas a aplicar.

En la figura a continuación se recogen estos sistemas empresariales, primero integrados en un bloque en interacción con el entorno (sistema técnico, sistema de dirección y sistema humano), que represente el sistema básico o aspectos de la organización (por ejemplo, el ingeniero jefe de la fábrica, es un elemento que, según su aspecto, es componente del sistema técnico, en cuanto a su función operativa en la explotación, de otra parte es miembro del sistema de dirección ya que forma parte del equipo directivo,

pero es también integrante del sistema humano en la medida en que está contratado y pertenece a la plantilla de la empresa).



Fuente: Bueno (2004)

La empresa como organización: un sistema socio-técnico abierto

El segundo bloque de «sistemas de aspectos» aparentemente separados de los «fundamentales», pero muy interdependientes con el entorno, dadas sus vinculaciones, orígenes y efectos, se compone del sistema cultural y del sistema político o de poder; aspectos que subyacen y que sirven para explicar la estructura y el comportamiento de los anteriores. (Así, por ejemplo, entender el comportamiento y los resultados del ingeniero-jefe requerirá conocer si sus valores concuerdan o no con los de los restantes miembros y si está vinculado a cierta fuente de poder).

Estos cinco aspectos o sistemas organizativos permiten definir, en consecuencia, a la empresa como un sistema socio-técnico abierto compuesto por cinco elementos principales o aspectos organizativos: sistema técnico, sistema humano, sistema de dirección, sistema cultural y sistema político (poder) y en el que se persiguen unos objetivos básicos.

Estos objetivos característicos de cada «aspecto» son precisamente los «principios básicos» que permitan el «equilibrio de la organización» o del «sistema», tal y como se ha puesto antes de manifiesto y que son recogidos, de una u otra forma, por las diferentes aportaciones teóricas sobre la empresa.

Los proyectos de SST tienden a:

- Ofrecer la formación de grupos de trabajo autónomos (los términos autodirigidos, o autoadministrado en la actualidad se emplean con mayor frecuencia).
- La agrupación de tareas esenciales de manera que un equipo tenga una unidad importante del trabajo total que se va a desempeñar.
- La capacitación de los miembros del grupo en habilidades múltiples.

- d. La delegación en el grupo depende de muchos aspectos de la forma en la cual se desempeña el trabajo.
- e. La disponibilidad de una gran cantidad de información de retroalimentación a los grupos de trabajo, para la autorregulación de la productividad y calidad. La teoría sugiere que se mejorarán la efectividad, la eficiencia y el clima organizacional, esto se ha confirmado con numerosos estudios que se han llevado a cabo a través de los años.

Modelo ACME

En el año 1957, la **Association of Consulting Management Engineers (ACME)**, publica la obra: "Common Body Of Knowledge Required", donde se define que un proceso de dirección debe impulsar la promoción, innovación y fomento al desarrollo de las personas y debe estar acompañado de una coherente división de áreas funcionales estructuradas y reflejadas en su organización. Este trabajo desarrolló el denominado Modelo ACME, que considera los siguientes aspectos:

- a. Las áreas funcionales son las herramientas básicas donde se muestra el conjunto de funciones y subfunciones que tiene que tener la compañía.
- b. El organigrama es un esquema gráfico donde se indican las relaciones de las distintas áreas funcionales y niveles.
- c. Los manuales de funciones, autoridad y responsabilidad, es donde se describen estos elementos para cada cargo, completando la estructura formal.

El modelo ACME, es la descripción de las distintas áreas en las que se puede dividir una organización, y detalla sus funciones y subfunciones, desarrollando un modelo mecanicista propio de la Escuela Neoclásica. Con este modelo, los teóricos que trabajaron en su diseño trataron de establecer un organigrama estándar para ser utilizado en todo tipo de organizaciones.

Este modelo, que ha sido superado en el tiempo y que en muchos casos es catalogado de obsoleto, solo podría ser aplicable en la actualidad en mega-compañías, pues el desarrollo de áreas y funciones solo puede aplicarse en grandes estructuras organizacionales. Sin embargo, el desarrollo detallado de las distintas funciones permite un abordaje didáctico del modelo, a fin de comprender todas las tareas que puede realizar una organización.

El modelo ACME, divide a la empresa en una matriz de siete áreas de actividad, indicando para cada una de ellas las funciones y subfunciones correspondientes:

- a. Investigación y Desarrollo, con 3 funciones y 10 sub-funciones.
- b. Producción, con 6 funciones y 35 sub-funciones.
- c. Comercialización, con 6 funciones y 22 sub-funciones.
- d. Finanzas y Control, con 2 funciones y 11 sub-funciones.
- e. Administración de Personal, con 5 funciones y 21 sub-funciones.
- f. Relaciones Externas, con 2 funciones y 6 sub-funciones.
- g. Secretaría y Legales, con 2 funciones y 7 sub-funciones.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

"Sistema técnico". Autor: Equipo editorial, Etecé. De: Argentina. Para: *Concepto.de*. Disponible en: <https://concepto.de/sistema-tecnico/>. Última edición: 5 de agosto de 2021. Consultado: 12 de marzo de 2022

Bertalanffy Von, L. (1968) Teoría General de los Sistemas. Editorial Fondo de Cultura Económica.

Levaggi, Gero. (2000) Teoría General de los Sistemas. Editorial Ugerman Editor. Argentina