

# Sistemas y organizaciones

PARTE I: Teoría General de Sistemas Aplicada

PARTE II: Las Organizaciones. Su funcionamiento  
como Sistema

Emilio Lorenzon

FACULTAD DE  
INFORMÁTICA

e  
exactas

  
EDITORIAL DE LA UNLP



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

# **SISTEMAS Y ORGANIZACIONES**

## **PARTE I**

TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS APLICADA

## **PARTE II**

LAS ORGANIZACIONES.

SU FUNCIONAMIENTO COMO SISTEMA

Ing. Emilio Lorenzon

Facultad de Informática



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA



## CAPÍTULO 2

# Conceptos generales sobre sistemas y el control

*En este capítulo daremos los primeros pasos para entender el concepto abstracto de sistema y describimos cuáles son sus componentes. Por otro lado realizamos un detalle suficientemente exhaustivo de lo que es el control y los distintos tipos de mecanismos de control que se encuentran en los sistemas. Esto es de una importancia relevante para nuestro tratamiento, puesto que los mecanismos de control definen el comportamiento dinámico de los sistemas, sean estos sistemas existentes o creados por nosotros. Sistema y control, son los elementos básicos necesarios para comenzar a introducirnos en el mundo de la teoría general de los sistemas. (TGS) donde además analizaremos su comportamiento.*

### Introducción

Como ya lo expresamos, el concepto abstracto de sistema para nosotros es una herramienta que nos permite el estudio de la realidad. Trataremos el tema en forma amplia, sin circunscribirnos al tratamiento específico de una clase particular de sistemas. Para cubrir el estudio de los sistemas, independientemente de su naturaleza, recurriremos a la Teoría General de Sistemas (T.G.S.). Esta teoría, es la historia de una filosofía y un método para analizar y estudiar la realidad y desarrollar modelos de la misma, a partir de los cuales se puede intentar una aproximación paulatina a la percepción de una parte de esa globalidad que es el Universo. El modelo de dicha realidad no está aislado del resto y lo llamaremos sistema. Todos los sistemas concebidos de esta forma por un observador, dan lugar a un modelo del Universo, una cosmovisión cuya clave es la convicción de que cualquier parte de dicho universo que queramos considerar, por pequeño que sea, juega un papel y no puede ser estudiada ni captada su realidad última en un contexto aislado. Su paradigma, es decir, su concreción práctica, es “el enfoque de sistema” y su adecuada puesta en obra es el reconocimiento por parte del observador de su propia limitación y de la necesidad de colaboración de otros observadores para llegar a captar la realidad en la forma más adecuada para los fines propuestos.

En el desarrollo de los capítulos siguientes de esta parte del libro, se podrá entender cómo y por qué se aplican los conceptos de la TGS para el estudio de la realidad y a modo de ejemplo su relación con los sistemas informáticos. La TGS es considerada una ciencia general de base a la par de la filosofía y de las matemáticas. Para nuestros estudios, es imprescindible el conocimiento de sus conceptos básicos, ya que es la única ciencia que nos permite comprender el comportamiento de la realidad a través de los sistemas, independientemente de su clase.

El conocimiento de este comportamiento a través de la TGS, nos permitiría utilizar el concepto de sistema como un instrumento de conceptualización que nos ayuda a bosquejar el planteo y solución de los problemas complejos.

Esta parte del libro, intenta introducir a nosotros como observadores, una serie de cambios en nuestra “estructura de razonamiento”, a los efectos de incorporar aquellos factores, que en nuestro análisis subjetivo, jamás consideramos en forma explícita. Nos interesa llegar un poco más lejos del planteo tradicional, que ante la presencia de un problema, reaccionamos con la simple aplicación de una metodología (Paradigma) combinada con la utilización de las herramientas tecnológicas que se consideran en ese momento como las más adecuadas para la solución. Proponemos incorporar a los mecanismos anteriores el entendimiento del porque ciertas cosas suceden o porque lo hacen de una determinada manera. Si no consideráramos la conjunción del entendimiento de los fenómenos de la realidad con la aplicación de una metodología adecuada, estaríamos cometiendo un error de evaluación realmente importante.

Nosotros como observadores queremos entender el comportamiento de la realidad compleja representada por los sistemas, percibiendo los efectos y tratando de deducir las causas que originan dichos efectos. Es decir en el análisis de dicha realidad nos comportamos como los “Sensores de los efectos”.

## ¿Qué es un sistema?

Antes de que iniciemos nuestra larga recorrida por los capítulos de este libro, debemos definir lo que queremos dar a entender por sistema (herramienta que utilizaremos para nuestros estudios de la realidad dinamica). Como de costumbre, vienen a la mente varias definiciones de sistema, y probablemente todas son adecuadas. Una primera y sencilla definición es la siguiente:

Un sistema es una reunión o conjunto de elementos relacionados con un objetivo común

Los elementos de un sistema pueden ser conceptos, en cuyo caso estamos tratando un sistema conceptual. Un lenguaje es un ejemplo de sistema conceptual. Los elementos de un sistema pueden ser objetos, como por ejemplo, una computadora compuesta de varias partes. Los elementos de un sistema pueden ser sujetos, como los de un equipo de fútbol. Finalmente, un

sistema puede estructurarse de conceptos, objetos y sujetos, como en un sistema hombre-máquina, o un sistema Empresa, ambos contienen las tres clases de elementos. Por tanto, un sistema es un agregado de entidades, viviente o no viviente o ambas. Al desarrollar el tema, se presentarán más términos de sistemas. Por lo tanto, es suficiente visualizar que los sistemas se componen de otros sistemas a los que llamamos subsistemas. En la mayoría de los casos, podemos pensar en sistemas más grandes o superordinales, los cuales comprenden otros sistemas y que llamamos el sistema total y el sistema integral. Uno de los problemas al tratar de sistemas se deriva de nuestra incapacidad para saber qué tanto "descomponer" un sistema en sistemas componentes, o qué tanto "componer" u "organizar" un sistema en sistemas más grandes.

También existe la siguiente caracterización de un sistema:

"Un sistema es una unión de partes o componentes, conectados en una forma organizada." "Las partes se afectan por estar en el sistema y se cambian si lo dejan.", es decir la unión de partes hace algo que altera el comportamiento" ("muestra una conducta dinámica" como opuesto a permanecer inerte). Un ejemplo es el caso de un alumno que está dentro de la Facultad, su comportamiento está ligado o restringido por las reglas de la facultad. Al salir de la misma puede tener otro comportamiento puesto que no tiene esas restricciones que lo afectan.

"La unión particular de partes se ha identificado como de interés especial para el observador." Además, "un sistema puede existir realmente como un agregado natural de partes componentes encontradas en la naturaleza, o éste puede ser un agregado inventado por el hombre. Es decir es una forma de ver el problema que resulta de una decisión deliberada del Observador de suponer que un conjunto de elementos están relacionados y constituyen una cosa llamada 'un sistema'". En definitiva el concepto de sistema constituye una abstracción de suma utilidad para resolver o explicar problemas de la realidad dinámica y depende del observador.

## Componentes de un sistema

En los puntos anteriores de este capítulo enunciamos las definiciones corrientes de sistema donde los identificamos como conjunto de elementos que guardan estrecha relación entre sí, que mantienen al sistema directa o directamente unido más o menos estable y cuyo comportamiento general persigue, normalmente, algún objetivo global. Estas definiciones que nos concentran en procesos sistémicos internos, necesariamente deberán ser completadas con una concepción de sistemas "abiertos", donde quedara establecida como condición de supervivencia, el establecimiento de relaciones con el ambiente.

En este contexto, definiremos los componentes básicos de los sistemas, los cuales serán completados y desarrollados con más detalle en la medida que avancemos en los capítulos de este libro, sobre todo con la incorporación de los conceptos de la Teoría General de Sistemas (TGS).

## Objetivo

Todos los sistemas incluyen componentes que interactúan, y la interacción hace que se alcance alguna meta, un estado final o una posición de equilibrio.

## Elementos

Los elementos de un sistema son simplemente las partes identificables del mismo. Si un sistema es lo suficientemente grande como para incluir subsistemas y si cada subsistema se compone a su vez de otros llegaremos a partes que no son individualmente subsistemas. Es decir en una jerarquía hay componentes de más bajo nivel.

## Atributos de los elementos

Los componentes pueden ser objetos o personas, los cuales poseen propiedades o características, y estos influyen en la operación del sistema, en su velocidad, precisión, confiabilidad, capacidad y muchos otros aspectos.

## Estructura

La estructura del sistema es el conjunto de las relaciones, más o menos estables, entre los objetos y atributos de los objetos de un sistema. El grado en que los elementos funcionan juntos para alcanzar los objetivos totales sirve asimismo para definir la estructura.

## Proceso

El proceso total del sistema es el resultado neto de todas las actividades que convierten las entradas en salidas. De ahí que los diseñadores de sistemas de información, han escogido los datos que se introducirán y la información que se obtendrá de él, para idear el proceso de conversión.

## Organización

Conjunto de reglas que condicionan el funcionamiento de los componentes de un sistema para el logro de su objetivo.

## Frontera

La frontera de un sistema puede existir en forma física o conceptual. De ahí que su definición operacional del sistema se consiga de la siguiente manera:

- En el sistema se identifican y enumeran todos los elementos que lo integrarán dentro del espacio delimitado (frontera). Todo lo que quede afuera de ese espacio, se denomina ambiente o meta sistema.
- Los flujos que atraviesan la frontera desde el ambiente se denominan entradas y los que desde el interior de la frontera salen hacia el exterior se denominan salidas.

La importancia de la definición de la frontera del sistema, es que permite al observador circunscribir todos los elementos y estados que se encuentran bajo su control.

Esto significa que, todo lo que está dentro de las fronteras de un sistema, se encuentra bajo el control del observador, lo que se encuentra afuera (contexto) no se puede controlar y actúan como perturbaciones externas al sistema.

## Entradas (input)

Todo sistema requiere recursos de su ambiente para la supervivencia. Se denomina entrada (Input) a la importación de recursos (Materia, Energía e Información) del medio ambiente, que se requiere para el funcionamiento de sus actividades. (Fig. 2.1)

## Salidas (Output)

Se denomina de esta manera a las corrientes de salida de un sistema y al igual que las entradas pueden ser materia energía e información. (Fig. 2.1).

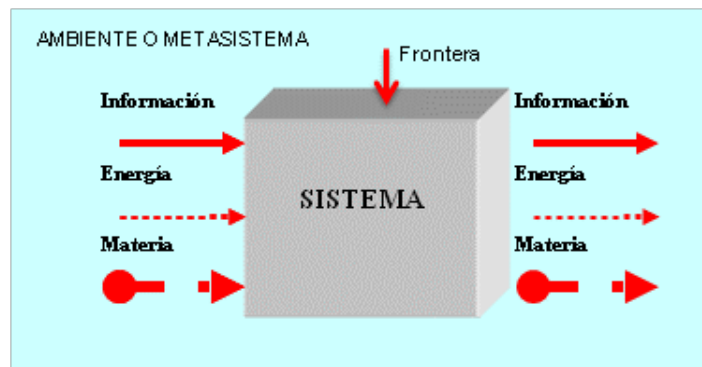


Fig. 2.1- Entradas y salidas de un sistema abierto

## **Variables**

Las entradas del sistema pueden asumir distintos valores y por tanto, son sus variables cuyos cambios afectan los resultados de las salidas. Esto es, las salidas también varían de magnitud y constituyen variables de él.

## **Parámetros del sistema**

Muchas cantidades que entran en relación entre las variables de entrada y las de salida se consideran constantes durante determinado período o en un estilo operacional del sistema. En esencia, para un conjunto fijo de dichos valores se dice que el sistema se encuentra en un "estado" especificado. Estas cantidades que determinan el estado del sistema se denominan parámetros.

## **Interfaces**

La interfaz es una conexión entre dos sistemas, la región de contacto.



## CAPÍTULO 3

### Teoría General de Sistemas (TGS)

*En nuestra búsqueda de disponer de una herramienta apropiada para el estudio de la realidad, la TGS nos aporta los instrumentos, conceptuales y prácticos, necesarios para dicho objetivo. El concepto amplio de sistema, su relación con el contexto y el análisis de su comportamiento dinámico constituyen los principios básicos para una adecuada modelización de nuestra realidad bajo estudio.*

#### Introducción

Los teóricos de sistemas coinciden en que el concepto de sistema no está limitado a entidades materiales sino que puede aplicarse a cualquier “todo” que consista en una serie de elementos que interactúan (Bertalanffy, 1962; Rappoport, 1985). En este sentido, Bertalanffy (1972) diferenciaba entre sistemas reales y sistemas abstractos. Por sistemas reales podemos entender entidades percibidas o deducidas de la observación, cuya existencia es independiente del observador. Un grupo con sus diferentes miembros nos puede servir de ejemplo. Por sistemas abstractos entendemos unos sistemas conceptuales -esencialmente constructos simbólicos- que tienen correspondencia con la realidad, pero cuya existencia depende de su relación con el observador. Como ejemplo podemos tomar el de un campo científico con sus diferentes teorías.

El interés por la concepción de sistemas y su estudio nace en forma de disciplina, la Teoría General de Sistemas (TGS), a finales de los años 20 de la mano del biólogo alemán Ludwig von Bertalanffy. Desde entonces, y hasta su fallecimiento en 1972, Bertalanffy ha expuesto los intereses fundamentales de esta Teoría General de Sistemas en tanto a la formulación y derivación de aquellos principios válidos para todos los sistemas en general (1955). Con ello, se desvela una clara pretensión por parte de esta teoría de unificación de la ciencia (o de las ciencias si se prefiere), en tanto al isomorfismo que se producen en los diferentes niveles o ámbitos disciplinarios (significativo es, en este sentido, el título del conocido artículo de Boulding: General Systems Theory-The Skeleton of Science, 1956). Se trataría de una disciplina que atravesaría transversalmente el resto de las ciencias con el propósito de tratar con los principios isomorfos que tienen lugar entre ellas, utilizando para ello el formalismo del concepto de sistema.

Al exponer los aspectos de la Teoría General de Sistemas, es de nuestro inmediato interés perfilar lo que podríamos llamar pensamiento de sistemas como la gran aporte de la Teoría General de Sistemas al pensamiento científico actual.

## ¿Qué es la Teoría General de Sistemas (TGS)?

La Teoría General de Sistemas a través del análisis de las totalidades y las interrelaciones internas de éstas y las externas con su medio, es ya en la actualidad, una poderosa herramienta que permite la explicación de los fenómenos que se suceden en la realidad y hace posible la predicción de la conducta futura de esa realidad.

Por lo tanto, la Teoría General de Sistemas, al abordar esa totalidad, debe llevar consigo una visión integral y total. Esto significa que es necesario disponer de mecanismos interdisciplinarios, ya que de acuerdo con el enfoque reduccionista con el que se ha desarrollado el saber científico hasta nuestra época, la realidad ha sido dividida, y sus partes han sido explicadas por diferentes ciencias, es como si la realidad considerada como sistema, hubiese sido dividida en cierto número de subsistemas y cada uno de ellos hubiese pasado a formar la unidad de análisis de una determinada rama del saber humano.

Pero resulta que la realidad (el sistema total) tiene una conducta que, generalmente, no puede ser prevista o explicada a través del estudio y análisis de cada una de sus partes, en forma relativamente interdependiente. Lo que es lo mismo, "el todo es más que la suma de las partes". Así la Teoría General de Sistemas es un corte horizontal que pasa a través de todos los diferentes campos del saber humano, para explicar y predecir la conducta de la realidad. Si bien es cierto que la Teoría General de Sistemas está orientada a la interdisciplina y por lo tanto, aplicable a cualquier sistema tanto natural como artificial, en este trabajo nos enfocamos hacia ciertos sistemas particulares: los organismos sociales como lo son las Organizaciones. La razón concreta de esta búsqueda de la explicación y predicción del comportamiento de la realidad, es lo que nos ha llevado a introducirnos en el campo de la teoría general de sistemas.

La Teoría General de Sistemas enfoca el comportamiento de los elementos de la realidad frente a otros elementos, poniendo de relieve que cada uno de ellos existe dentro de un contexto con el cual tiene múltiples integraciones de distinto nivel de relevancia. El grado de relevancia de las interrelaciones está dado por la contribución que las mismas aportan a que los fenómenos experimentados por un elemento, o las acciones que el mismo desarrolla, se integren con los fenómenos o acciones que se realizan en otros elementos, para producir en conjunto un resultado característico que justifica la participación de cada elemento en el conjunto. Cada conjunto de elementos ligados por estas interrelaciones que conducen a un resultado o producto característico, es lo que se conoce como sistema.

Se admite que los lineamientos básicos que comprende la llamada Teoría General de los Sistemas están basados en algunos conceptos vertidos por el filósofo alemán Friederich Hegel (1770-1831), a quien corresponde el esquema de ideas siguientes:

- El todo es mayor que la suma de sus partes.
- El todo determina la naturaleza de las partes.
- Las partes no pueden comprenderse si se consideran aisladas del todo.
- Las partes están dinámicamente interrelacionadas y además son interdependientes entre sí.

A poco andar, la TGS concitó un gran interés y pronto se desarrollaron bajo su alero diversas tendencias, entre las que destacan la cibernética (N. Wiener), la teoría de la información (C.Shannon y W.Weaver) y la dinámica de sistemas (J.Forrester).

Si bien el campo de aplicaciones de la TGS no reconoce limitaciones, al usarla en fenómenos humanos, sociales y culturales se advierte que sus raíces están en el área de los sistemas naturales (organismos) y en el de los sistemas artificiales (máquinas). Mientras más equivalencias reconozcamos entre organismos, máquinas, hombres y formas de organización social, mayores serán las posibilidades para aplicar correctamente el enfoque de la TGS.

## Contenidos y objetivos de la Teoría General de Sistemas

### Introducción

Como ya se expuso precedentemente surge la necesidad de contar con una ciencia de base que desarrolle una metodología científica de aplicación universal y al mismo tiempo que brinde un mejoramiento en los niveles de comunicación interdisciplinarios. Esta ciencia es la TGS.

Como toda ciencia joven, más bien dicho, prácticamente recién nacida, no existe mucha unidad y acuerdo entre los diferentes investigadores de este campo. Incluso no debería sorprender encontrar dos posiciones contradictorias frente a un determinado concepto. Por esta razón, el desarrollo que estamos realizando del tema se basa en un cierto criterio, dejando abiertas las puertas para otras interpretaciones.

Aristóteles usaba algunos de los principios básicos de la TGS cuando anunciaba "El todo es más que la suma de las partes". Las partes se encuentran vinculadas, relacionadas entre sí por lo cual constituyen el todo. Es decir, partes más relaciones es igual al todo. Esta primera

aproximación a la que hoy se acepta como definición de sistemas, no evoluciono, ni fue desarrollada porque la existente resultaba suficiente.

Por otro lado, en el siglo XX cuando el fenómeno generado por el auge de los medios de comunicación produce el dramático acortamiento de las distancias y la caída de las fronteras científicas, la circulación de los descubrimientos y de los conocimientos se acelera significativamente, produciendo lo que se ha dado en llamar "la angustia por el conocimiento". El hombre quiere saber todo, lo que le resulta imposible. Con su capacidad finita, pretende conocer o al menos manejar lo infinito. Esta es una de las características de nuestro tiempo.

A partir de esta angustia básica que no puede resolver se resigna a encontrar métodos o procedimientos para "sistematizar el conocimiento". Sin embargo la pregunta es ¿por qué pretende sistematizar los conocimientos si de cualquier forma no podrá aplicarlos? Fundamentalmente porque sistematizados *parece posible trasladar conclusiones de un campo a otro de la ciencia*. Se pretende que descubrimientos de la psicología individual, por ejemplo puedan ser aplicados a la psicología social. Se quiere potenciar lo que se sabe, pero ¿cómo hacerlo sin vulnerar principios elementales que rigen con fuerza de ley en el ámbito científico?

Efectuar analogías, para aplicar conceptos a campos distintos del saber que tan solo son análogos, como si fuesen idénticos es una transgresión inaceptable al método científico. No obstante existieron intentos con tal sentido. Por ejemplo cuando comenzaron a desarrollarse las técnicas del Marketing, se intentó aplicar los principios de la guerra a la función de las ventas, la competencia era el enemigo, el objetivo era conseguir una venta, los frentes de batalla eran los segmentos del mercado la mejor defensa era el ataque y así se hizo un conjunto de analogías que al principio parecieron funcionar. Los gerentes de ventas empezaron a sentirse conductores de batallas que concebían estrategias y tácticas bélicas. Pero, ¿hasta dónde resultan válidas estas analogías?, ¿cuál es el límite de la agresividad necesaria en una venta?

Esta analogía, como tantas otras que entusiasmaban tenía bases vulnerables, porque no es una sana práctica permitida por el método científico, trasladar principios de uno a otro campo del saber.

Por estas circunstancias, resultaba deseable descubrir un método para trasladar las enseñanzas extraídas de un campo de la ciencia y aplicarlo en otro sin caer en aberraciones. El planteo era ¿cómo conseguir caracterizar los objetos de estudio de la ciencia con rasgos comunes, para que las conclusiones extraídas de ese objeto fuesen aplicable a otro objeto? A este planteo fundamental, le respondió la Teoría General de los Sistemas

Si se pudiese lograr un modelo único que representase todo los objetos de la ciencia o al menos varios modelos que representasen a conjuntos de objetos de la misma clase, las conclusiones y enseñanzas que se obtuvieren no serían tan solo válidas con respecto a cada uno de los objetos, si no también lo serían con respecto de los modelos y con esto se conseguiría un grado de generalización tal como para aplicarlas en cada caso individual, sin vulnerar los principios científicos.

Es decir, si fuese posible caracterizar a una sociedad con rasgos comunes con la persona (ser individual), podrían trasladarse las conclusiones que se obtuvieren de uno a otro campo, sin que perdiese validez. Esto implica que se podrían trasladar todas las conclusiones en ambos sentidos. Con lo cual se obtendría una valorización mutua de conocimiento y los avances científicos podrían aumentar notablemente su velocidad.

Entonces, el planteo era encontrar ese modelo general que representara fielmente a la mayor cantidad de elementos, aún no homogéneos. Se buscaba una herramienta del pensamiento, se buscaba definir rasgos generales de los distintos objetos de estudio de las distintas ciencias, para caracterizarlos en forma global.

## Contenidos y objetivos

La Teoría General de Sistemas viene a ser el resultado de gran parte del movimiento de investigación general de los sistemas, constituyendo un conglomerado de principios e ideas que han establecido un grado superior de orden y comprensión científicos, en muchos campos del conocimiento. La moderna investigación de los sistemas puede servir de base a un marco más adecuado para hacer justicia a las complejidades y propiedades dinámicas de los sistemas. Desde hace algún tiempo hemos sido partícipes del surgimiento de "sistemas" como concepto clave en la investigación científica. Los sistemas se estudian desde hace siglos, pero algo más se ha agregado. La inclinación a estudiar sistemas como entidades, más que como conglomerado de partes, es algo conveniente para analizar los fenómenos de la realidad.

La Teoría General de Sistemas puede definirse como una forma ordenada y científica de aproximación y representación del mundo real, y simultáneamente, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo transdisciplinario.

La Teoría General de Sistemas (TGS) se distingue por su perspectiva integradora, donde se considera importante la interacción y los conjuntos que a partir de ella brotan. Gracias a la práctica, la TGS crea un ambiente ideal para la socialización e intercambio de información entre especialistas y especialidades.

La Teoría General de Sistemas es la historia de una filosofía, una metodología de análisis, el estudio de la realidad y el desarrollo de modelos, a partir de los cuales se puede intentar una aproximación gradual en cuanto a la percepción de *una parte* de esa globalidad que es el universo, configurando un modelo del mismo no aislado del resto al que llamaremos "sistema".

Todos los sistemas comprendidos de esta manera por un observador dan origen a un modelo del universo con una visión integral del mismo.

La ciencia de los sistemas o sistémica es su ejemplo, es decir, su realización práctica, y su puesta en obra es también un ejercicio de humildad, ya que un bien sistémico ha de partir del reconocimiento de su propia limitación y de la necesidad de colaborar con otros, para llegar a captar la realidad en la forma más adecuada para los fines propuestos.

En síntesis, la teoría general de sistemas (TGS) tiene como objetivos el logro de una metodología científica de aplicación universal y al mismo tiempo un mejoramiento en los niveles de comunicación interdisciplinaria. Además permite observar al mundo real como a un conjunto de elementos independientes o fenómenos individuales interrelacionados, en los que la complejidad es un motivo de interés.

La Teoría General de Sistemas es un enfoque que permite el conocimiento y la explicación de la realidad o de una parte de ella (sistemas) en relación al medio que la rodea y, sobre la base de esos conocimientos, poder predecir el comportamiento de esa realidad, dadas ciertas variaciones del medio o entorno en el cual se encuentra inserta.

## Resumen de conceptos y características de la Teoría General de Sistemas

En resumen podemos decir que: La Teoría General de Sistemas está basada en la búsqueda de la ley y el orden en el universo, ampliando su búsqueda y convirtiéndola en la búsqueda de un orden de órdenes y una ley de leyes. Por esto se le llamó Teoría General de Sistemas.

Según Schoderbek y otros estudiosos en 1993 atribuyeron a la Teoría General de Sistemas la integración de los siguientes conceptos:

- **Interrelación:** Entre los elementos del Sistema, tomando en cuenta cada uno de los elementos en forma individual.
- **Totalidad:** El enfoque de sistemas es un tipo “gestáltico” de enfoque, que trata de hacer frente a todo con todos sus componentes de forma interrelacionada.

Definición: La psicología de la Gestalt es una corriente que se basa en el estudio de la percepción dónde el individuo clasifica sus percepciones como un todo y no únicamente como la suma de las partes

- **Búsqueda de Objetivos:** Los sistemas están compuestos por elementos, los cuales son siempre considerados. La interacción de estos elementos hace que siempre se alcancen las metas trazadas, una situación final o posición de equilibrio. (sistemas finalistas)
- **Insumos y productos:** Son importantes para el funcionamiento de los sistemas, generando las actividades que originarán el logro de las metas.
- **Transformación:** Un sistema transforma entradas y salidas.
- **Entropía:** Directamente relacionado con un estado de desorden. Los sistemas tienden hacia el desorden, si se dejan aislados perderán el dinamismo, convirtiéndose en sistemas inertes. Trataremos este tema más adelante.

- **Regulación:** Todos los componentes que interactúan dentro del sistema deben ser regulados para de esta forma cumplir con los objetivos deseados.
- **Jerarquía:** Existen los sistemas que son un conjunto de subsistemas.
- **Diferenciación:** Todos los sistemas contienen unidades especializadas dedicadas a funciones específicas.
- **Equifinalidad:** Este concepto está relacionado con el logro de los objetivos independientemente de las entradas. Se profundizara más adelante.

## Métodos de la TGS para el estudio de la realidad

Entre los métodos utilizados por la TGS, está la inducción, en la cual tiene un papel sobresaliente la observación, de allí la importancia de considerar al observador, con sus filtros perceptivos e interpretativos, como parte del problema. Hay dos métodos generales posibles en la investigación general de los sistemas:

### Método empírico-intuitivo

Parte de la observación de diversos fenómenos del mundo, examina los varios sistemas encontrados, y acto seguido ofrece enunciados acerca de las regularidades que se han hallado válidas. Aunque no tiene mucha elegancia matemática ni vigor deductivo, este procedimiento tiene la ventaja de mantenerse muy cerca de la realidad y de ser fácil de ilustrar y hasta de verificar mediante ejemplos tomados de distintas ciencias. Este método lo utilizó por ejemplo el mismo Von Bertalanffy, cuando investigando en biología encontró ciertos principios básicos como totalidad, suma, centralización, finalidad, competencia, y varios otros que han sido luego utilizados para la definición general de sistema

### Método deductivo

En lugar de estudiar un sistema, después otro, y luego otro más, etc., se empieza considerando el conjunto de todos los sistemas concebibles, y se reduce el conjunto a dimensiones más razonables mediante ciertos conceptos fundamentales. Un problema de este método es cómo saber si los términos fundamentales del punto de partida están o no correctamente elegidos, vale decir, si serán lo suficientemente generales como para incluir en ellos todos los fenómenos observados.

Von Bertalanffy indica que ambos métodos son importantes: como en cualquier otro campo científico, la TGS tendrá que desarrollarse por interacción de procedimientos empíricos, intuitivos y deductivos

## ¿Qué es el pensamiento sistémico?

El pensamiento sistémico es la actitud del ser humano, que se basa en la percepción del mundo real en términos de totalidades para su análisis, comprensión y accionar, a diferencia del planteamiento del método científico clásico, que sólo percibe partes de éste sin considerar las relaciones.

El pensamiento sistémico aparece formalmente por los años 40/50, a partir de los cuestionamientos que desde el campo de la Biología hizo Ludwing Von Bertalanffy, quien cuestionó la aplicación del método científico en los problemas de la Biología, debido a que éste se basaba en una visión mecanicista y causal, que lo hacía débil como esquema para la explicación de los grandes problemas que se dan en los sistemas vivos.

Este cuestionamiento lo llevó a plantear una reforma global en el paradigma intelectual para entender mejor el mundo que nos rodea, surgiendo formalmente el paradigma de sistemas.

El pensamiento sistémico es integrador, tanto en el análisis de las situaciones como en las conclusiones que nacen a partir de allí, proponiendo soluciones en las cuales se tienen que considerar diversos elementos y relaciones que conforman la estructura de lo que se define como "sistema", así como también de todo aquello que conforma el entorno del sistema definido. La base filosófica que sustenta esta posición es el Holismo (del griego holos = entero).

O'Connor & Mc.Dermott (1998) señalan: "el pensamiento sistémico contempla el todo y las partes, así como las conexiones entre las partes, y estudia el todo para poder comprender las partes. Es lo opuesto al reduccionismo, es decir, la idea de que algo es simplemente la suma de las partes. Una serie de partes que no están conectadas no es un sistema, es sencillamente un montón, un "conglomerado".

Podemos decir que el pensamiento sistémico se basa en cuatro conceptos fundamentales:

- La interacción entre los elementos de un sistema
- La globalidad, un sistema está compuesto de elementos donde el conjunto es superior a la suma de las partes (apareciendo las nociones de emergencia y de jerarquía).
- La organización puede ser considerado como el concepto central del pensamiento sistémico. Es a la vez un estado y un proceso que puede ser representado estructuralmente como un organigrama y funcionalmente descrito como un conjunto de reglas restrictivas.
- La complejidad como relación de partes y estados de sus componentes.

Además, el pensamiento sistémico trabaja fundamentalmente con los llamados

"modelos mentales" que significa que en todos los aspectos de nuestra vida participan nuestras presuposiciones, estrategias, perspectivas e ideas fijas, que están profundamente



arraigadas en nosotros. Las llamamos “mentales” porque están en nuestra mente y dirigen nuestros actos. Y son “modelos” porque los construimos a partir de nuestra experiencia.

El pensamiento sistémico es integrador, tanto en el análisis de las situaciones como en las conclusiones que nacen a partir de allí, proponiendo soluciones en las cuales se tienen que considerar diversos elementos y relaciones que conforman la “estructura” de lo que se define como “sistema”, así como también de todo aquello que conforma el entorno del sistema definido.

## El concepto de Variedad Interpretativa

Bajo la perspectiva del enfoque de sistemas la realidad que concibe el observador que aplica esta disciplina se establece por una relación muy estrecha entre él y el objeto observado. De manera que su "realidad" es producto de un proceso de co-construcción entre él y el objeto observado, en un espacio-tiempo determinado. Constituyéndose dicha realidad en algo que ya no es externo al observador y común para todos, como lo plantea el enfoque científico tradicional, sino que esa realidad se convierte en algo personal y particular, distinguiéndose claramente entre lo que es el mundo real y la realidad que cada observador concibe para sí.

En el análisis científico clásico, todos los observadores ven la realidad de la misma manera. En un enfoque de sistemas, cada observador percibe la realidad en una forma. En consecuencia, tenemos tantas realidades como observadores

La consecuencia de esta perspectiva sistémica y fenomenológica es que hace posible ver a una organización (una empresa por ejemplo) ya no como que tiene un fin predeterminado (por alguien), como lo plantea el esquema tradicional, sino que dicha organización puede tener diversos fines en función de la forma cómo los involucrados en su destino la vean, surgiendo así el concepto de la “variedad interpretativa”.

Estas visiones estarán condicionadas por los intereses y valores que posean dichos involucrados, existiendo solamente un interés común centrado en la necesidad de la supervivencia de la organización.

Podemos ejemplificar lo expresado, considerando el caso en el cual el Objeto lo constituye una Clínica Médica y los sujetos los Médicos, Enfermeros y Administrativos. ¿Qué realidad del objeto podrán definir cada uno de los sujetos? La respuesta parece obvia, los médicos la expresaran en términos de especialidades atendidas, historias clínicas, cantidad de camas, etc. Los administrativos en mutuales u obras sociales atendidas, facturación, costos, etc., y así siguiendo.

Es decir, la realidad se construye en función de la relación entre el Objeto y el sujeto observador, dando lugar al concepto de la "Variedad Interpretativa".

Así, el Enfoque Sistémico contemporáneo aplicado al estudio de las organizaciones plantea una visión inter, multi y transdisciplinaria que le ayudará a analizar a la Organización de manera integral permitiéndole identificar y comprender con mayor claridad y profundidad los problemas organizacionales, sus múltiples causas y consecuencias. Así mismo, viendo a la organización como un ente integrado, conformada por partes que se interrelacionan entre sí a través de una estructura funcional que se desenvuelve en un entorno determinado, se estará en capacidad de poder detectar con la amplitud requerida tanto la problemática, como los procesos de cambio que de manera integral, es decir a nivel humano, de recursos y procesos, serían necesarios de implantar en la misma, para tener un crecimiento y desarrollo sostenibles y en términos viables en el tiempo.

La Sistemología Interpretativa nació como corriente del pensamiento de sistemas en la confluencia de dos problemáticas. Por una parte, el desarrollo de una plataforma conceptual que pudiera dar cuenta satisfactoriamente de la intuición teórica fundamental que impulsó al enfoque de sistemas. Por la otra, la comprensión sistémica de las organizaciones.

# CAPÍTULO 1

## El modelo organizacional.

### Una visión clásica, su evolución

*En este capítulo estudiaremos los distintos modelos de funcionamiento utilizados por las Organizaciones, desde el modelo tradicional jerárquico al modelo de gestión por procesos. Si bien este último responde a una tendencia moderna de gestión, todavía la mayoría de las organizaciones se manejan con un sistema jerárquico funcional. Por supuesto, y como lo veremos en los sucesivos capítulos de este libro, el funcionamiento como sistema de ambos modelos es distinto, sobre todo en lo relacionado con el control y a la facilidad/ capacidad de adaptarse a las variaciones (perturbaciones) del contexto. Es justamente, el comportamiento dinámico (adaptabilidad) del modelo por procesos, lo que llevo a que muchas organizaciones evolucionaran hacia un modelo mixto permitiendo la convivencia de ambos modelos.*

## Introducción

Si bien actualmente se está realizando un proceso de transformación y cambio en el modelo de gestión de las Organizaciones. Esto es, pasar de un modelo con una división jerárquica de funciones representado por un Organigrama a un modelo de gestión por procesos, enfocado al cliente/ciudadano, en el cual las Tecnologías de la Información constituyen el elemento diferenciador que verdaderamente aporta valor. Sin embargo, la realidad actual nos muestra que existen muchas organizaciones del tipo jerárquico que se encuentran funcionando exitosamente, es más, constituyen la mayoría de los casos en nuestro País. Por lo tanto estamos obligados, al entendimiento y estudio de ambos tipos de Organizaciones. En el presente capítulo, se analizara el funcionamiento de cada una de ellas y su relación con el sistema de información y decisión.

Por otra parte, nos planteamos como objetivo disponer de las herramientas necesarias para realizar el diseño óptimo de un sistema dentro de un sistema de jerarquía superior, como lo es la Organización. Entenderemos su funcionamiento como sistema, considerando los principios aprendidos en la primera parte del libro respecto a la Teoría General de Sistema (TGS). Esto nos permitirá, como observadores, contribuir a mejorar nuestra visión y diseño del sistema objeto de nuestro estudio.

## Qué es una Organización

En una primera definición podemos decir que una Organización es un conjunto de personas y recursos relacionados entre sí a través de ciertas reglas (las reglas del negocio) y que interactúan con el contexto para alcanzar un fin común (Objetivo).

En consecuencia y basándonos en esta definición primaria, en una visión sistémica, una organización es un sistema socio-técnico incluido en otro Sistema más amplio que es la misma sociedad con la que interactúa influyéndose mutuamente. También puede ser definida como un sistema social, integrado por individuos y grupos de trabajo que responden a una determinada estructura y dentro de un contexto al que controla parcialmente, desarrollan actividades aplicando recursos en pos de lograr un cierto objetivo.

Básicamente, dentro de los componentes que forman una Organización, tenemos:

**El componente psicosocial:** está compuesto por individuos y grupos en interacción. Dicho componente está formado por la conducta individual y la motivación, las relaciones, dinámica de grupos y los sistemas de influencia.

**El componente técnico:** se refiere a los conocimientos necesarios para el desarrollo de tareas, incluyendo las técnicas usadas para la transformación de insumos en productos/servicios.

**El componente administrativo:** relaciona a la organización con su medio y establece los objetivos, desarrolla planes de integración, estrategia y operación, mediante el diseño de la estructura y el establecimiento de los procesos de control.

Los tres componentes se distribuyen cualitativamente y cuantitativamente dentro del sistema dando lugar a la generación de Organizaciones con estructuras Organizativas de distintas características, según la predominancia de los componentes, tal como se visualiza en la Fig.1.1.



Fig. 1.1 – Tipos de Estructuras Organizativas

La estructura organizativa, necesaria para el funcionamiento de la Organización, debe tener las características adecuadas para la supervivencia dinámica de dicha Organización. Sobre dicha estructura Organizativa, funcionan:

- El conjunto de reglas (restricciones) que le permite a la Organización lograr su objetivo y enfrentarse a las variables de contexto.
- Y todos los procesos de transformación de las entradas en productos de salida que responden al objetivo por la cual fue creada la Organización.

Más allá de los modos que instrumente la organización para enfrentarse a las variables del contexto, es necesario trabajar sobre los tres pilares fundamentales de toda Organización, estrategia – estructura – cultura, con el objeto de crear Organizaciones flexibles con buenas posibilidades de éxito (Fig.1.2).



Fig. 1.2 – Pilares de una Organización

**Estrategia:** podría definirse como la visión que la alta conducción tiene del futuro de su Organización y de su posicionamiento en el mercado, del plan necesario para alcanzar los objetivos planteados y de un patrón integrado de comportamiento donde no sólo es importante la dirección sino el enfoque elegido para seguirla.

**Cultura:** se encuentra en las raíces de toda organización como un generador invisible de energía que posibilita el desarrollo de las estrategias, las estructuras y los sistemas de la empresa. En un nivel más complejo, la cultura puede ser pensada como un conjunto de creencias y valores que se manifiestan en los sistemas, los símbolos, y el lenguaje de la organización. (En síntesis constituye las relaciones (vínculos) intangibles entre las personas de la Organización).

**Estructura:** es la suma total de las formas en que está dividido el trabajo en las distintas tareas coordinadas, los mecanismos de control de dichos trabajos y las restricciones que significan las reglas del negocio. Todos estos elementos deben estudiarse en conjunto como un todo y optimizarse, con el fin de lograr la armonía interna y la consistencia básica de la organización, con su ambiente.

La formación de la estrategia es un proceso permanente y dinámico en el que interviene toda la organización, es por ello que las estructuras deben estar preparadas para ser parte de este proceso. A lo largo de los años se ha visto como fracasaba la estrategia en virtud de las diferencias que existían entre su formulación y su implementación. El análisis de esta brecha permitió determinar que la clave de la implementación radicaba en la cultura de la empresa, la correcta comunicación de la estrategia y una estructura con un diseño adecuado que respondiera a dicha estrategia. La permanente comunicación de la estrategia, permitirá un cambio gradual de comportamiento y la reelaboración de las estructuras en virtud de los cambios que el contexto le impone a la organización.

Este importante punto de correspondencia entre la estrategia de la Organización y la estructura (los procesos y las reglas del negocio), será desarrollado ampliamente en los próximos capítulos de este libro.

# CAPÍTULO 11

## La Organización basada en la información

*Las nuevas formas de Organización, están rompiendo gradualmente las estructuras jerárquico-burocráticas aun imperantes en la actualidad, para ceder el paso a estructuras más dinámicas en forma de red que integra los procesos del negocio con información y tecnología, posibilitando la construcción de nuevas dimensiones organizacionales. Por otro lado, también mantienen una fuerte relación con el contexto, mediante el intercambio permanente de bienes, servicios e información. Algo similar pasa en su interior, la información está en todos los rincones de la organización como un reflejo de las operaciones e interrelaciones entre las áreas y todos sus procesos. La realidad práctica indica*

*que existe una cierta discrepancia entre los flujos reales de información y las estructuras jerárquicas de mando, y de alguna manera se tienen que alinear. Por lo tanto la verdadera organización basada en la Información, es aquella que por los constantes requerimientos de su contexto ha logrado desarrollar la habilidad de adecuar constantemente su estructura, reconociendo a la información como un recurso estratégico y utilizando la tecnología de la información como una infraestructura para mejorar el conocimiento organizacional. Esto significa, que el diseño organizacional es un proceso continuo de innovación, adaptación y alineamiento de los procesos. Todo esto se puede lograr si tenemos una gestión por procesos y disponible en la Organización, las tecnologías de BPM y de Información, como los BPMS y los BI.*

### Introducción

Ya sabemos que las organizaciones modernas son sistemas inteligentes, sistemas que aprenden, y como todo sistema que busca sobrevivir, deben modificar su estructura y/o su

organización que le permitan enfrentar (absorber) los cambios que se producen en su entorno, ya sea para adaptarse a él o, de ser posible, para adaptar el entorno a su beneficio. El sistema de información juega un papel importante en el logro de estas metas, ya que su red conecta los distintos niveles de la pirámide y es fundamental para el funcionamiento de los mecanismos de control.

Es muy común afirmar que en ambientes tan complejos como los que deben enfrentar hoy en día las organizaciones, sólo aquellas que utilicen todos los medios a su alcance podrán lograr el objetivo de ser exitosas. Las tecnologías de información (TI) juegan un papel central en esta crucial carrera emprendida por las Organizaciones para lograr la supervivencia. Actualmente, los sistemas de información son un componente clave de las organizaciones, ya que este tipo de tecnologías se ven involucradas desde las líneas de producción a nivel operativo hasta los más altos puestos encargados de las tomas de decisiones. Es justamente a través de los sistemas de información que las organizaciones pueden poner en sincronismo los objetivos definidos a nivel estratégico y las actividades que se realizan a nivel operativo. De esta forma, los sistemas de procesamiento de información inciden en la manera de trabajar, en la cultura y en la estrategia de muchas de las Organizaciones actuales.

El facilitar la comunicación en forma horizontal en un nivel y entre los niveles de la pirámide, el procesamiento de datos y la manera de almacenar la información dentro de una Organización, permiten establecer redes, y mediante los procedimientos adecuados, también permiten descubrir el conocimiento diseminado (Ver el Capítulo que trata el conocimiento en las Organizaciones, de este mismo libro) a lo largo de la organización para convertirlo en material de aprendizaje útil a todos los miembros de la misma. De esta manera llegaríamos al máximo nivel de madurez de una Organización: “La Organización que aprende”

Como vemos las organizaciones necesitan para su funcionamiento un conjunto de informaciones que se transmitan entre sus diferentes sectores en forma horizontal a la pirámide y en los diferentes niveles de responsabilidad en forma vertical. Dijimos también que la información fluye desde y hacia el exterior del sistema organización (meta-sistema). Una parte de esta comunicación se realiza por medio de contactos interpersonales entre los empleados, es el sistema de información informal. Pero este tipo de flujo de información, cuando se trata de organismos complejos, se muestra insuficiente y costoso, siendo preciso disponer de un sistema de información formal, también llamado organizacional, que integrado en el sistema de orden superior que es la Organización, aporta a ésta la información necesaria de forma eficaz y eficiente para el logro de sus objetivos.



**Finalmente es importante realizar la distinción entre información y sistema de información.** En sentido general, la información es un conjunto organizado de datos, que constituyen un mensaje sobre un determinado hecho o fenómeno. La información es capaz de cambiar la forma en que el receptor percibe algo, es capaz de impactar sobre sus juicios de valor y comportamientos y el sistema de información es el conjunto de componentes que soporta y permite el tratamiento de la información y de que esta fluya entre los distintos niveles de la Organización.

## Las Organizaciones y los sistemas

Las organizaciones están formadas por muchos sistemas, no solo los informáticos, cada uno con sus propias características, que a su vez son similares en cuanto a su estructura de funcionamiento. A modo de ejemplo desarrollaremos los tipos de sistema que se encuentran en una Organización de manufactura.

### Sistemas informáticos

La ISO (Organización Internacional de Normalización) define **sistema informático** como “el sistema compuesto de equipos y de personal pertinente que realiza funciones de entrada, proceso, almacenamiento, salida y control con el fin de llevar a cabo una secuencia de operaciones con datos”. Es decir básicamente automatiza operaciones o actividades dentro de un proceso operativo.

Por otro lado, el “**sistema de información**” (Fig. 11.1), es un sistema informático, que utiliza como materia prima los datos, los cuales almacena, procesa y transforma para obtener como resultado final información, la cual será suministrada a los diferentes usuarios del sistema, existiendo además un proceso de retroalimentación o “feedback”, en la cual se ha de valorar si la información obtenida se adecua a lo esperado.

En la práctica, se utiliza indistintamente con el nombre de “sistema de información” a los sistemas informáticos. Entonces cuando hablamos de “sistema de información (SI)”, hacemos referencia básicamente a los dos grandes tipos de Sistemas en una Organización. Los sistemas de información transaccional (ERP, CRM, etc.), que se encuentran en el nivel operativo de la pirámide y que según la definición inicial estarían dentro de los sistemas informáticos, y los sistemas de información de soporte para la toma de decisiones (SSD), que se encuentran a nivel táctico y estratégico.



La visión dentro de una Organización, de la necesidad de estos dos tipos de SI, introdujo en las Organizaciones una conciencia de la importancia de la utilización de ambos SI para su gestión y control de actividades para el logro de los Objetivos. Comenzando por automatizar los procesos operativos y su evolución hacia fuentes importantes de información que sirven de base para la toma de decisiones tanto en los niveles medios como los gerenciales. Aclaremos este punto, porque en muchas ocasiones existe bastante confusión, pues al referirse a sistemas de información se piensa en un primer momento tanto en los servidores como en los programas informáticos. Una Organización puede adquirir nuevo equipamiento, instalar nuevos productos de telecomunicaciones, elaborar una página web, realizar comercio electrónico, pero ello no implica que exista en su organización un sistema de información. Un sistema de información abarca mucho más que el aspecto meramente computacional, pues no sólo hemos de tener en cuenta estas herramientas, sino también el modo de organizar dichas herramientas y de obtener la información necesaria para el correcto funcionamiento de la Organización.

## Sistemas de manufactura o producción

Los sistemas manufactureros tienen semejanzas entre sí y con los sistemas de información. Su fin común es la producción de bienes que satisfagan la demanda del mercado. Para lograr su objetivo, los sistemas interactúan con su medio ambiente para conseguir la materia prima y equipamiento, los obreros y el conocimiento para elaborar sus productos.

A su vez los sistemas generan salidas resultantes de su actividad, como productos terminados, desechos y tecnología para la producción. Estos sistemas deben estar bajo control, con la finalidad de mantener su adecuado funcionamiento. Los gerentes y empleados, vigilan el nivel de desempeño y comparan con la producción planificada a fin de aplicar los cambios requeridos, si existiesen diferencias.

En organizaciones de cierto tamaño, los sistemas de fabricación, son subsistemas que contienen otros sistemas; como por ejemplo, subsistemas para la obtención de materia prima o de mantenimiento de equipos. Como puede observarse, todos los sistemas comparten características generales. Bajo esta perspectiva, cualquier sistema puede examinarse en este útil y flexible marco de referencia, que permite usar los conceptos de sistemas en cualquier organización en general, y especialmente en el diseño de sistemas de información.

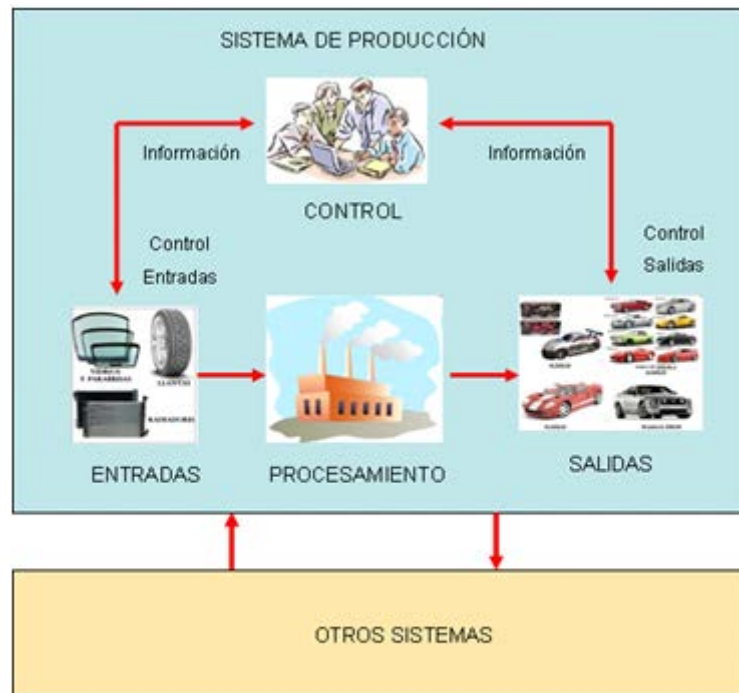


Fig. 11.2 Componentes del sistema

Los sistemas (Fig. 11.2) tienen cuatro componentes interactivos funcionales: la entrada, el proceso, la salida y el mecanismo de control. La entrada involucra la captación y acopio de elementos que se deben insertar al sistema para ser procesados. Un ejemplo de entrada para un sistema de manufactura es la materia prima, la energía, la información y el esfuerzo humano provistos para asegurar la producción. El procesamiento incluye los procesos de transformación para convertir las entradas en salidas (ejemplo los procesos de fabricación). La salida, son los elementos procesados en su estado final, resultantes de la actividad transformadora, como los bienes manufacturados por una fábrica (Productos). El control es el componente que tiene el sistema para auto-regularse y garantizarse el control de las variables de producción para el logro de los objetivos. Este último, necesita de la información para su adecuado funcionamiento.

## CAPÍTULO 16

# Herramientas tecnológicas para Organizaciones basadas en la Información

*En este capítulo realizamos una compilación, con un poco más de detalle, de las tecnologías que de alguna manera ya enunciamos en los capítulos precedentes. En síntesis, queremos poner en evidencia la existencia de productos y herramientas para la puesta en funcionamiento de una Organización orientada a la información. Para ello se describen algunos de los productos que hoy ofrecen los mercados para los sistemas de información transaccionales, los de toma de decisiones, las herramientas para el diseño y gestión de procesos y las posibilidades que brindan dichas herramientas para la integración de las aplicaciones que dispone la Organización, aprovechando la inversión realizada. Se agrega también, para un mejor funcionamiento, la necesidad de que las organizaciones adopten un enfoque orientado a los procesos, aislando la gestión de los mismos en herramientas BPMS. Estos sistemas permiten seguir utilizando las inversiones realizadas en sistemas de información, pero rediseñando sus procesos de negocio permitiendo que sean combinados, personalizados y extendidos de muchas formas para satisfacer nuevas necesidades de mercado, aumentando la flexibilidad y eficiencia del negocio. Esto es posible gracias a las herramientas BPMS, que además utilizan una combinación de técnicas de integración para implementar sus procesos de principio a fin.*

## Introducción

El progreso tecnológico y la innovación se muestran en la actualidad como las vías más claras de la evolución, las cuales tienen una trascendencia relevante en el campo de la dinámica competitiva, la de adaptación y la viabilidad en general de las organizaciones. Sin embargo, la tecnología en sí, no representa por sí sola la solución de todos los problemas; la tecnología es

la herramienta que permite la ejecución y/o el desarrollo de las operaciones en forma eficiente y eficaz, es decir, la tecnología es el instrumento mediante el cual se puede instrumentar eficientemente una forma de gestionar un modelo, de pensar o un concepto funcional dentro de la Organización. Nosotros a lo largo de todo el libro, y en este capítulo hicimos referencia a formas de gestión, de adaptabilidad, de relación de la organización con el contexto y además mencionamos varios conceptos relacionados con los sistemas de información. Todos estos puntos se corresponden con tecnologías específicas que actualmente se encuentran o te ofrece el mercado. En este punto, a modo de ejemplo, describiremos, en forma simplificada, algunas tecnologías y herramientas típicas que ofrece el mercado y que son utilizadas por las Organizaciones modernas, para sus sistemas de información en los distintos niveles y su funcionamiento en general.

## Herramientas a nivel operativo

Durante los años 70 y 80 las organizaciones fueron construyendo sus modelos de datos relacionales, levantando el gran almacén de datos que las aplicaciones alimentaban, aplicaciones que habitualmente se diseñaban y desarrollaban por áreas de negocio. Así manufacturación, planificación, almacenaje, contabilidad, finanzas, ventas, marketing o recursos humanos tenían sus propias aplicaciones. Esto permitía una gran personalización y adaptación de las aplicaciones a cada una de las áreas de negocio pero provocaba una falta de integración de todos los datos generados dentro de la organización. No había un sistema de información a nivel operativo que supusiese la integración de todas las aplicaciones de la organización y que aprovecharse la sinergia que de ello se podía derivar. Este es el objetivo de los sistemas ERP, que aparecen para dar ese paso de integración, constituyéndose como una solución global para el sistema de información a nivel operativo de la Organización. Por supuesto esta solución global se apoyaba en un modelo global de datos y gracias a la estandarización del lenguaje SQL ni siquiera dependía de un determinado gestor de base de datos, permitiendo la adaptación del ERP a los diversos gestores existentes en el mercado.

Los sistemas ERP son paquetes de software que ofrece el mercado, compuestos de varios módulos, tales como recursos humanos, ventas, finanzas, producción, etc. posibilitando la integración de datos en la organización a través de los procesos de negocios de la organización. Estos paquetes pueden y deben ser personalizados. Las aplicaciones ERP son servicios y por tanto siempre conllevan un proceso de adaptación tanto de la aplicación a la organización como viceversa, de la organización a la aplicación. El término sistema ERP hace referencia tanto al proceso de integración de datos entre los procesos de negocio, como al software utilizado en el proceso de integración.

Muy relacionados con los sistemas ERP, e incluso en muchas ocasiones integrados en estos, aparecen habitualmente sistemas específicos de gestión de ciertos procesos fundamentales de la empresa, ejemplo de los cuales son los sistemas de gestión de la cadena de suministros (SCM,

Supply Chain Management), o sistemas de gestión de relaciones con el cliente (CRM, Customer Relationship Management). SCM es el término utilizado para describir el conjunto de procesos de producción y logística cuyo objetivo final es la entrega de un producto a un cliente. Esto quiere decir, que la cadena de suministro incluye todas las actividades asociadas. Con la ayuda de estas herramientas SCM, las organizaciones disponen de una mayor visibilidad en la totalidad de la cadena de suministro, lo que les permite reducir los gastos, mejorar la eficiencia operacional y responder con mayor rapidez a la demanda del cliente. Un sistema SCM es una parte importante de un sistema ERP especialmente para compañías de manufacturación.

Los sistemas CRM son herramientas de ayuda a la venta, que contemplan globalmente la relación Organización-Cliente, y que permiten planificar adecuadamente las gestiones de marketing y comerciales con clientes. Utilizan la tecnología para ayudar en la gestión de su base de clientes, conectando bases de datos diferentes, tales como cifras de ventas, actividades de call center, incisión web e incisión móvil para conseguir información relevante acerca de las interacciones con los clientes.

Es interesante resaltar que, frente a los ERP que parten de las aplicaciones básicas de las áreas de negocio, permitiendo su integración, para conseguir que el sistema de información adopte una visión global de la organización, los SCM o los CRM propician la integración gracias a afrontar un proceso básico en la actividad de la Organización: la cadena de suministro en el caso de los primeros o el tratamiento de los clientes en el segundo...

## **Inteligencia del Negocio (BI- Business Intelligence) como herramienta a nivel táctico y estratégico)**

### **Introducción**

Actualmente, en las actividades diarias de cualquier organización, se generan datos como producto secundario, que son el resultado de todas las transacciones que se realizan a nivel operativo. Es muy común, que los mismos se almacenen y administren a través de sistemas transaccionales en bases de datos relacionales.

Pero, la idea central de este punto, es que estos dejen de solo ser simples datos, para convertirse en información que enriquezca las decisiones de los usuarios. Precisamente, la inteligencia de negocios (Business Intelligence - BI), permite que el proceso de toma de decisiones esté fundamentado sobre un amplio conocimiento de sí mismo y del entorno, minimizando de esta manera el riesgo y la incertidumbre. Además, propicia que las organizaciones puedan traducir sus objetivos en indicadores de estudio, y que estos puedan ser analizados desde diferentes perspectivas, con el fin de encontrar información que no solo se encargue de responder a preguntas de lo que está sucediendo o ya sucedió, sino también, que posibilite la construcción de modelos, mediante los cuales se podrán predecir eventos futuros.

Cuando se nombra el término inteligencia, se refiere a la aplicación combinada de información, habilidad, experiencia y razonamientos, para resolver un problema de negocio. Cabe destacar, que la aplicación de soluciones BI no es solo para grandes-medianas empresas, sino para quien desee tomar decisiones a través del análisis de sus datos.

## Definición

Se puede describir BI, como un concepto que integra por un lado el almacenamiento y por el otro el procesamiento de grandes cantidades de datos, con el principal objetivo de transformarlos en conocimiento y en decisiones en tiempo real, a través de un sencillo análisis y exploración. En esta tecnología, el conjunto de datos más su análisis se lo denomina conocimiento.

Este conocimiento debe ser oportuno, relevante, útil y debe estar adaptado al contexto de la organización. Existe una frase muy popular acerca de BI, que dice: “Inteligencia de Negocios es el proceso de convertir datos en conocimiento y el conocimiento en acción, para la toma de decisiones”.

BI hace hincapié en los procesos de recolectar y utilizar efectivamente la información, con el fin de mejorar la forma de operar de una organización, brindando a sus usuarios el acceso a la información clave que necesitan para llevar a cabo sus tareas habituales y más precisamente, para poder tomar decisiones oportunas basadas en datos correctos y certeros.

Al contar con la información exacta y en tiempo real, es posible, aparte de lo ya mencionado, identificar y corregir situaciones antes de que se conviertan en problemas y en potenciales pérdidas de control de la Organización, pudiendo conseguir nuevas oportunidades o readaptarse frente a la ocurrencia de sucesos inesperados.

La Inteligencia de Negocios tiene sus raíces en los Sistemas de Información Ejecutiva (Executive Information Systems – EIS) y en los Sistemas para la Toma de Decisiones (Decision Support Systems – DSS), pero ha evolucionado y se ha transformado en todo un conjunto de tecnologías capaces de satisfacer a una gran gama de usuarios, junto a sus necesidades específicas en cuanto al análisis de información.

## Proceso de BI- Creación de inteligencia en los datos

A fin de comprender cómo una organización puede crear inteligencia de sus datos, para, como ya se ha mencionado, proveer a los usuarios finales oportuna y acertadamente acceso a esta información, se describirá a continuación el proceso de BI. El mismo está dividido en cinco (5) fases, las cuales serán explicadas teniendo como referencia el gráfico de Fig.17.1, que sintetiza todo el proceso:

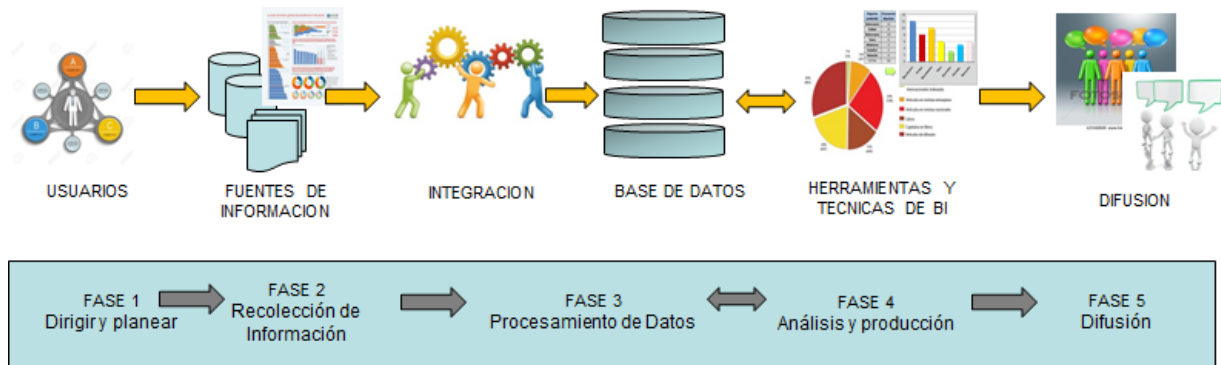


Fig. 17,1 – Fases del proceso BI

**FASE 1: Dirigir y Planear.** En esta fase inicial es donde se deberán recolectar los requerimientos de información específicos de los diferentes usuarios, así como entender sus diversas necesidades, para que luego en conjunto con ellos se generen las preguntas que les ayudarán a alcanzar sus objetivos.

**FASE 2: Recolección de Información.** Es aquí en donde se realiza el proceso de extraer desde las diferentes fuentes de información de la Organización, tanto internas como externas, los datos que serán necesarios para encontrar las respuestas a las preguntas planteadas en el paso anterior.

**FASE 3: Procesamiento de Datos.** En esta fase es donde se integran y cargan los datos en crudo en un formato utilizable para el análisis. Esta actividad puede realizarse mediante la creación de una nueva base de datos, agregando datos a una base de datos ya existente o bien consolidando la información.

**FASE 4: Análisis y Producción.** Ahora, se procederá a trabajar sobre los datos extraídos e integrados, utilizando herramientas y técnicas propias de la tecnología BI, para crear inteligencia. Como resultado final de esta fase se obtendrán las respuestas a las preguntas, mediante la creación de reportes, indicadores de rendimiento, cuadros de mando, gráficos estadísticos, etc.

**FASE 5: Difusión.** Finalmente, se les entregará a los usuarios que lo requieran las herramientas necesarias, que les permitirán explorar los datos de manera sencilla e intuitiva.