

1.2. Concepto de sistema

Existen numerosas definiciones de sistema. Una definición genérica de sistema es la proporcionada por [Ber 68]:

Un sistema puede ser definido como un complejo de elementos interactuantes.

Otra definición de sistema, extraída de [Mcl 00], es la que sigue:

Un sistema es un grupo de elementos que se integran con el propósito común de lograr un objetivo.

O' Brien [O'Br 93] formula el concepto así:

Grupo de componentes interrelacionados que trabajan juntos hacia un fin común, aceptando inputs y produciendo outputs en un proceso de transformación organizado.

En [Mur 88], el autor propone la siguiente definición:

Conjunto de elementos organizados que se encuentran en interacción, que buscan alguna meta o metas comunes, operando para ello sobre datos o información sobre energía o materia u organismos en una referencia temporal para producir como salida información o energía o materia u organismos.

De las definiciones anteriores se desprenden las siguientes consideraciones:

- Un sistema es un conjunto de elementos organizados que interaccionan. La interacción entre los elementos es vital para que un conjunto de elementos se pueda considerar un sistema. Un conjunto de elementos sin interacción entre ellos no puede ser considerado como un sistema, al menos a nuestros efectos. Un sistema es, pues, más que la simple suma de sus partes.
- Un sistema tiene metas como objetivo. Además de la interacción entre elementos, los elementos deben tener un objetivo, compartido o no.
- Los sistemas tienen entradas y salidas. Los sistemas toman entradas, las procesan y generan una o varias salidas.

Citemos algunos ejemplos de sistemas para ilustrar el concepto. En primer lugar, un sistema por antonomasia: el sistema solar; en este caso los elementos que lo componen pueden ser considerados, a su vez, sistemas: planetas y satélites, estrellas, etc. Otro ejemplo de sistema, de distinta naturaleza, como veremos más adelante, es una central nuclear; en ella los elementos interactúan entre sí con la meta final de obtener energía. Un tercer ejemplo de sistema que podemos citar es un ordenador, cuyos componentes interactúan entre sí con objeto de facilitar el trabajo de las personas. Otro ejemplo típico de sistema es la universidad, en cuyo seno se pueden distinguir grupos que pueden tener, a su vez, la consideración de sistemas. Un último ejemplo de sistema puede ser el constituido por una empresa de venta de muebles, en el que se pueden distinguir diferentes elementos, cada uno de los cuales tiene sus propios objetivos que pueden, en ocasiones, entrar en conflicto con los objetivos de otros elementos del mismo sistema.

Podríamos seguir proponiendo ejemplos sin temor a que se agoten. Pero son, por el momento, suficientes para apreciar la gran disparidad existente entre unos y otros. Sin embargo, la esencia básica en todos ellos es la misma: todos están compuestos por partes que se inter relacionan. Nos detendremos a analizar los parámetros que varían y hacen que unos sistemas se diferencien de otros.

1.3. Clasificación de los sistemas

Dada la diversidad de sistemas existentes, es necesario estudiar las características que los hacen, en algunos casos similares y en otros diferentes. Nos detendremos a considerar determinados aspectos de los sistemas que nos permitan establecer una taxonomía para poder así centrar adecuadamente el objeto de nuestro estudio [Mur 88].

1.3.1. Sistemas naturales y sistemas artificiales

Un sistema es natural cuando existe naturalmente sin que en su génesis intervenga la mano del hombre. El sistema solar es un sistema natural, así como lo es la sabana considerada como un sistema ecológico. Un sistema es artificial cuando interviene en él la mano del hombre. Un coche, por ejemplo, es un sistema artificial así como también lo es un ordenador o una planta de producción de aluminio.

Los sistemas en realidad presentan un continuo desde el más puro sistema natural hasta el más artificial de los sistemas. Por ejemplo, el sistema natural del agua en la Tierra ha sido modificado a lo largo de la historia por la intervención del hombre mediante la construcción de embalses y la canalización de ríos. ¿En qué medida es ya el sistema del agua un sistema natural? Esto mismo ocurre en multitud de sistemas que podamos considerar.

1.3.2. Sistemas sociales y sistemas mecánicos

Un sistema es social cuando intervienen en él personas. Un sistema es mecánico cuando está compuesto por máquinas. Al igual que en el apartado anterior, no solamente existen sistemas mecánicos puros o sociales puros. Es fácil encontrar sistemas en los que intervengan tanto personas como máquinas a los que denominaremos sistemas hombre-máquina. Así considerados, podríamos interpretar que no existen sistemas puramente sociales o sistemas puramente mecánicos. Obviamente, cada vez es más difícil encontrar sistemas sociales en los que no exista de una u otra forma participación de máquinas. Sin embargo, a nuestros efectos, consideraremos sistemas sociales aquellos en los que la estructura organizacional y la conducta humana son los aspectos más relevantes. Éstos pueden ser, por ejemplo, clubes sociales, partidos políticos, equipos deportivos, etc. Ejemplos de sistemas mecánicos pueden ser una planta robotizada de producción industrial o un reloj.

1.3.3. Sistemas abiertos y sistemas cerrados

Un sistema es abierto cuando interactúa con su entorno. Por el contrario, un sistema se dice cerrado cuando las variaciones de su entorno no le afectan. Casi todos los sistemas que podemos considerar son sistemas abiertos, es decir, interactúan con el entorno. Por el contrario, los sistemas cerrados son difíciles de encontrar. No obstante, el concepto de sistema cerrado es muy fértil en ámbitos como el educativo o en el ámbito de la investigación, puesto que supone una simplificación de la realidad que nos facilita su comprensión y su estudio. Pensemos, por ejemplo, en cómo calculamos el tiempo que tardamos en realizar un determinado recorrido en coche: averiguamos la distancia que separa el origen del destino y calculamos la velocidad a la que podemos circular; de esta manera calculamos el tiempo. Sin embargo, hemos obviado la influencia del entorno: puede que la carretera se encuentre en obras o que el coche se averíe durante el trayecto o que la climatología sea adversa o que la carretera esté saturada de tráfico. En cualquier caso, la simplificación que hemos realizado del problema, considerando un sistema