

CAPITULO 7

El sistema y su contexto

Introducción

Como dijimos en el Capitulo 3, la Teoría General de Sistemas (TGS) es la historia de una filosofía y un método para analizar y estudiar la realidad que nos permite desarrollar modelos. A partir de dichos modelos puedo intentar una aproximación paulatina a la percepción de una parte de ese universo, que llamaremos realidad bajo estudio o “universo del discurso”. De esa parte de la realidad bajo estudio, configuramos un modelo no aislado del resto del universo al que 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 la Creación, por pequeña que sea, que podamos considerar, 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 la Sistémica o Ciencia de los Sistemas, y su puesta en obra es también un ejercicio de humildad, ya que un buen sistémico ha de partir del reconocimiento de su propia limitación y de la necesidad de colaborar con otros hombres para llegar a captar la realidad en la forma más adecuada para los fines propuestos.

El capitulo 3, muestra la Teoría General de Sistemas como una ciencia de la globalidad. Es a través de esta posibilidad de integración como la sistémica, lo, que permite modelar sistemas complejos, (Ingeniería de los sistemas complejos). La TGS, es hoy una filosofía de pensamiento en plena expansión en cuanto a las ciencias que confluyen en ella. Desde los campos del conocimientos tradicionalmente asociados a ella, como son las ciencias de la ingeniería y la organización, a las que, aunque no tan jóvenes, se van incorporando, como las ciencias políticas, la sociología, la biología, la psicología y la psiquiatría y la lingüística, o las que por su juventud han sido

integradas casi desde su nacimiento, como ocurre con la informática, la inteligencia artificial o la ecología.

En cuanto al estudio de fenómenos, en su vía de realizar el clásico proceso análisis-síntesis, el analista sistémico, al diseccionar los diferentes conceptos de un sistema, jamás puede perder de vista el propio sistema globalmente considerado, de forma que cuando se plantee una determinada actuación sobre una componente tiene que considerar al mismo tiempo qué interacciones van a generarse con las otras componentes y cómo va a influir todo ello en el sistema global, teniendo siempre presente el principio de que la suma de óptimos individuales puede no ser óptima para el sistema.

Todo sistema, para sobrevivir, necesita realimentación interna e intercambio de flujos de muy variada naturaleza con su entorno a fin de evitar el crecimiento constante de su entropía, que lo llevaría a su muerte.

Determinación de los límites de un sistema

Estos límites son los que separan el sistema del medio ambiente en el que está incluido. Los límites del sistema deben escogerse de tal manera que se incluyan en su interior aquéllos elementos necesarios para generar el comportamiento que muestra el sistema. Esta selección de elementos pasa por estimar cuáles son los que interactúan para producir el comportamiento a investigar (elementos interiores), excluyendo los que son irrelevantes (elementos exteriores).

Existe una regla para determinar el límite de un sistema, que dice que "las relaciones causa-efecto entre el medio y el sistema son unidireccionales, mientras que los elementos en el interior del sistema están relacionados por medio de bucles de realimentación que determinan una fuerte interacción entre ellos".

El comportamiento de interés del sistema se genera en el interior de los límites y no viene determinado por el exterior. Utilizando el concepto de límite, se puede hacer una clasificación de los elementos que forman un sistema, en:

- Elementos exógenos, susceptibles de ser modificados desde el exterior. No pueden ser alterados por el observador, están fuera de su control.
- Elementos endógenos, cuyo comportamiento viene determinado por la estructura del sistema y se encuentran bajo el control del observador..

El sistema y su contexto

Para un observador, como vimos en el punto anterior, la labor más difícil en la especificación de un sistema es a menudo determinar qué es parte del sistema y qué no. Cualquier sistema que desarrolle, no importa lo ambicioso o grandioso, será parte de un sistema aún mayor.

Siempre que se habla de sistemas se tiene en vista una totalidad cuyas propiedades no son atribuibles a la simple adición de las propiedades de sus partes o componentes.

En las definiciones más corrientes, que ya hemos expresado, se identifican los sistemas como conjuntos de elementos que guardan estrechas relaciones entre sí, que mantienen al sistema directo o indirectamente unido de modo más o menos estable y cuyo comportamiento global persigue, normalmente, algún tipo de objetivo (teleología). Esas definiciones que nos concentran fuertemente en procesos sistémicos internos, deben necesariamente, ser complementadas con una concepción de sistemas abiertos, en donde queda establecida como condición para la continuidad sistémica el establecimiento de un flujo de relaciones con el ambiente.

A partir de ambas consideraciones la TGS puede ser descrita, como la utilización de dos estrategias complementarias para la investigación en sistemas generales:

- Las perspectivas del sistema en donde las distinciones conceptuales se concentran en una relación entre el todo (sistema) y sus partes (elementos).
- Las perspectivas del sistema en donde las distinciones conceptuales se concentran en los procesos de frontera (sistema/ambiente).

En el primer caso, la cualidad esencial de un sistema está dada por la interdependencia (interacción) de las partes que lo integran y el orden que subyace a tal interdependencia. En el segundo, lo central son las corrientes de entradas y de salidas mediante las cuales se establece una relación entre el sistema y su ambiente (interrelaciones).

Por lo tanto podemos decir que un sistema no está solo en el universo sino que, siempre está en función de un contexto, que es el conjunto de objetos exteriores que rodean, contienen o influyen al sistema. Para el análisis se consideran tres niveles (Fig. 7.1):

- El sistema.
- El metasisistema
- El contexto.

La relación entre contexto y sistema es mutua, el primero influye y condiciona al sistema el cual a su vez aunque en menor proporción vuelca en el contexto la influencia que surge de un proceso sistémico.

Es decir, dicho de otra forma, el sistema se ve afectado cada vez que el contexto modifica sus atributos los que a su vez se alteran según el comportamiento del sistema.

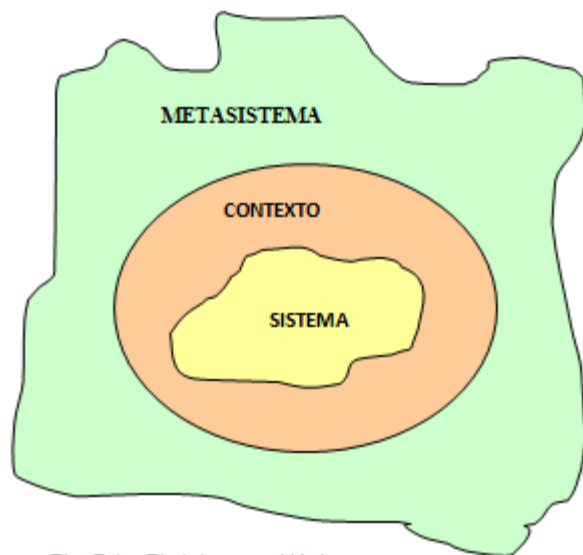


Fig. 7.1 - El sistema y el Universo

El contexto de interés

Existe un concepto que resulta ser común tanto a la Teoría de los sistemas como al método científico, es el foco de atención (que también llamaremos Universo del Discurso (UD)). El analista u observador de la realidad, centra permanentemente su atención en algo que constituye “El foco de atención”, o sea la parte del universo que se aísla para estudiar (Fig. 7.2).

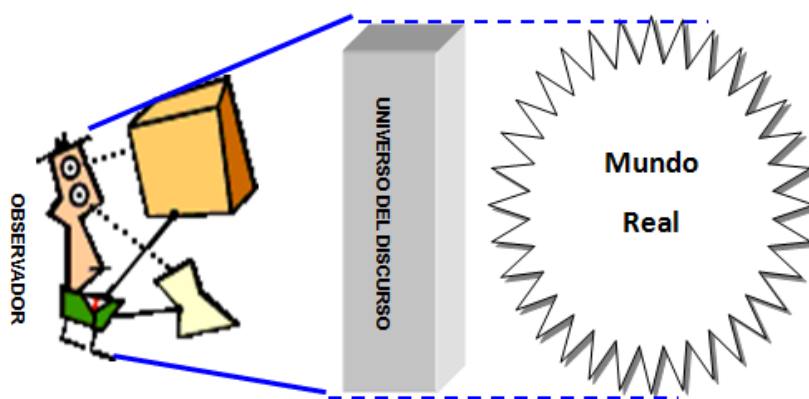


Fig. 7.2 – El universo del discurso

El contexto a analizar depende del foco de atención que el observador se fije. Ese foco de atención, en termino de sistemas, se llama “límite de interés”.

En realidad, habría dos etapas en la determinación del foco de atención:

- La determinación del contexto (esto es equivalente a individualizar la frontera del sistema), lo cual se suele representar con el círculo que encierra al sistema, y que deja fuera a la parte del metasistema que no interesa al analista, porque este supone que no incide sobre el objeto en estudio.
- La determinación del alcance del límite de interés entre el contexto y los sistemas, en lo que hace a las relaciones, entre el contexto y los sistemas y viceversa. Es posible que solo interesen algunas de esas relaciones posibles, entonces “habrá un límite de interés relacional” que define el contexto de interés.

“Podemos definir al contexto de interés como la parte del contexto que influye al sistema y que es de interés para el observador. No se puede considerar un sistema sin analizar la influencia de su contexto de interés”

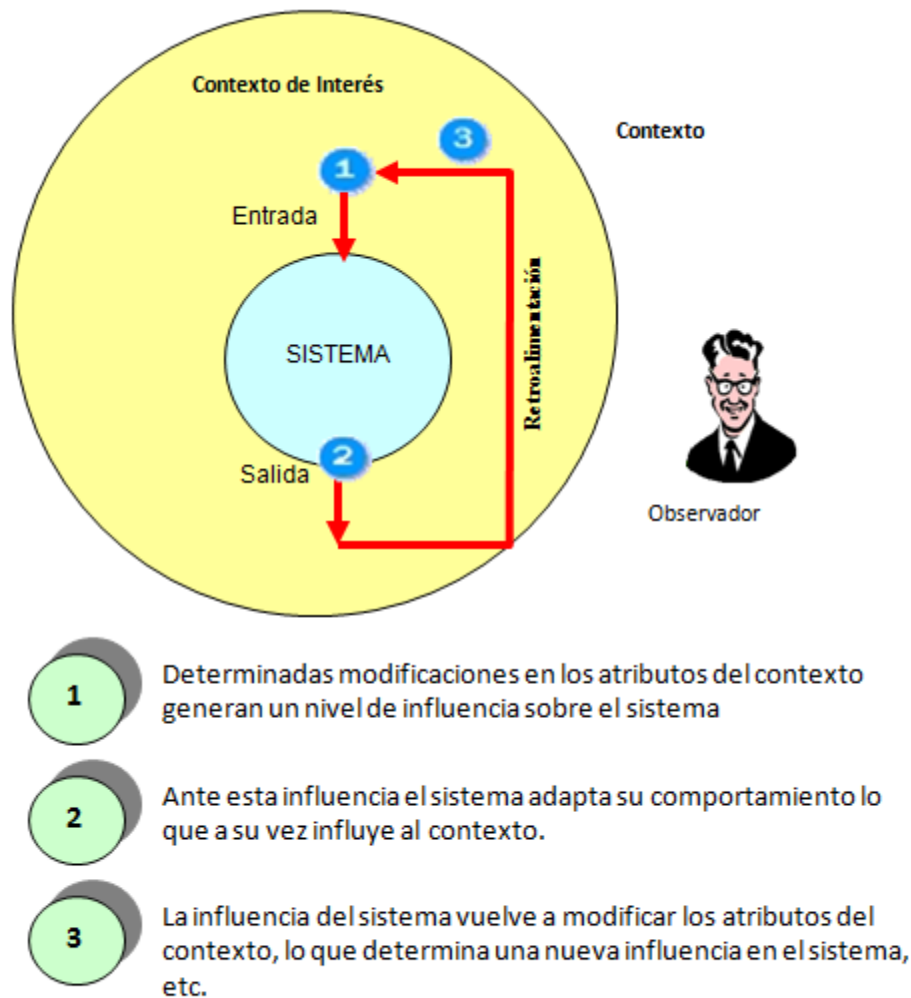


Fig. 7.3 – El sistema y el contexto de interés

Determinar el límite de interés es fundamental para marcar el foco de análisis, ya que lo que queda fuera de ese límite no será considerado. Dicho de otro modo, lo de afuera se considera parametrizado (recordamos que una variable se considera que tiene comportamiento de parámetro, cuando no tiene cambios ante algunas circunstancias, pero esto no significa que la variable sea estática, sino que permanece inactiva ante una determinada situación). Con este concepto quiere expresarse que esos elementos no modifican las relaciones entre el sistema y el contexto y que entonces no tiene sentido su análisis. Si se define mal el alcance del contexto, aquello que no esté incluido puede provocar disfunciones que conspirarán contra lo que se quiere analizar.

Los elementos que se consideran “Parametrizados” pueden ser otros sistemas del universo.

Grado de confiabilidad

Entre el sistema y el contexto, definido con un límite de interés determinado, existen infinitas relaciones sistema-contexto y contexto-sistema. Generalmente no se toman a todas, sino sólo a aquellas que interesan al análisis, o a aquellas que probabilísticamente presentan las mejores características de predicción científica (Contexto de interés).

Si probabilísticamente se seleccionan las relaciones (representadas por una serie de variables) con un grado de confiabilidad de por ejemplo el 95% sólo se arriesga un 5%.

Se entiende por grado de confiabilidad a la correspondencia con la totalidad de variables del contexto que afectan al comportamiento de nuestro sistema.

Como se observa en la Fig. 7.4, si se considera una cantidad de variables de un 20%, se podrá obtener por ejemplo el 80% de confiabilidad, por cuanto el estudio del fenómeno se basará en variables típicas que constituyen líderes de tendencia. Si en lugar del 20% se tomara el 50% de las variables el grado de confiabilidad podría ser del 90%, pues se estarían incluyendo muchas más variables pero que no son tan trascendentes, como las primeras (curva tipo ABC). Como se advierte, con una muestra que supera el doble de la anterior solo se consigue una ligera mejora en el grado de confiabilidad. Si se quisiera lograr la confiabilidad total, el esfuerzo debería ser tan grande que tal vez no se justificara en función del avance que se lograría en la confiabilidad.

En la realidad practica, en toda experiencia vienen mezcladas las variables relevantes con las irrelevantes. Nunca se presenta aislado un solo tipo de variables, es por eso que su detección es una de las tareas más importantes del analista. Es justamente este análisis el que delimita la frontera del contexto.

Porque es importante elegir bien las fronteras del sistema?

Luego de las consideraciones del párrafo anterior, podemos decir que en la realidad práctica las entradas y salidas de un sistema creado por el hombre no se producen por el azar. Ningún sistema de información, como vimos, toma todos los datos disponibles en el universo, ni expulsa cosas al azar al contexto. Los sistemas que construimos (mejoría o diseño) son racionales y tienen propósito. Específicamente, producen salidas como respuesta a algún acontecimiento o estímulo del contexto.

En algunos casos prácticos la frontera entre sistema y contexto es arbitraria. Puede haberse creado por algún decreto administrativo, como resultado de alguna negociación política, etc. . Y eso es algo que el analista (observador) usualmente tiene oportunidad de influenciar.

Generalmente el usuario tendrá una buena idea de la frontera general entre el sistema y el contexto. Pero a menudo existe un “área gris” (límite de interés relacional) que está abierta a negociaciones, es decir un área sobre la cual el usuario no está seguro, no había pensado, tenía algunas ideas preconcebidas que está dispuesto a reflexionar o, todas las anteriores juntas.

Por ejemplo, el usuario podría pedirle al analista

que desarrolle un sistema de cuentas por cobrar. Aunque esto pudiera representar una frontera firme y bien definida entre el sistema y el contexto, el analista ciertamente debiera considerar el “área gris” relacionada con los otros

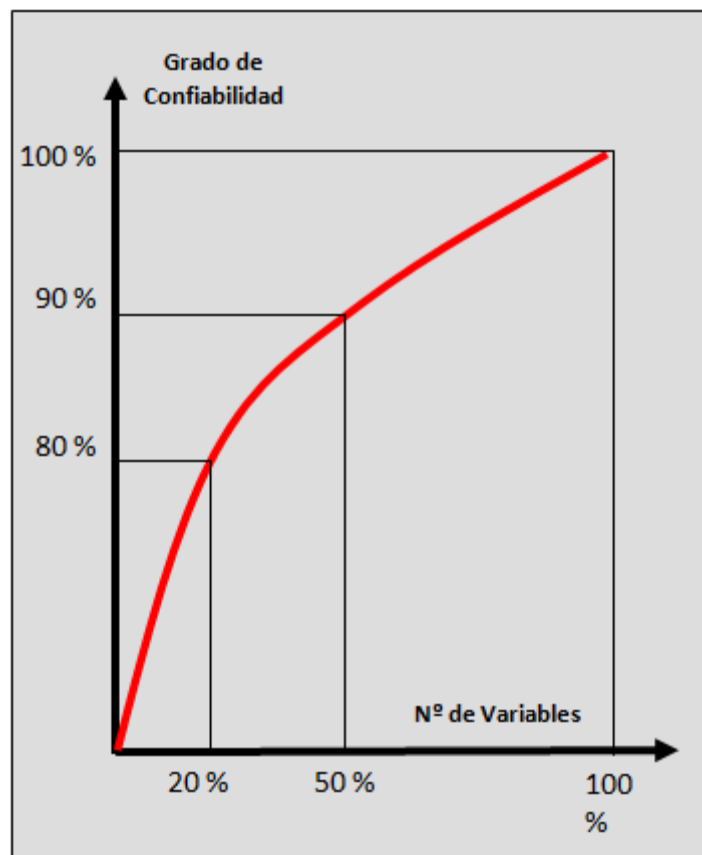


Fig. 7.4 - Curva de confiabilidad

sistemas de la Organización como: Cuentas a pagar, facturación, ventas, bancos y pedidos, como una perspectiva más amplia.

Si el analista escoge una perspectiva demasiado pequeña para el proyecto está condenado al fracaso, pues el usuario puede haber identificado sin darse cuenta el síntoma del problema en lugar de la causa del problema. Y si el analista, por exceso de confianza, ingenuidad o exuberancia, escoge una perspectiva demasiado amplia para el proyecto, también está condenado al fracaso, puesto que estará tratando con una situación política bastante más compleja, y estará intentando desarrollar un sistema demasiado grande bajo cualquier circunstancia.

Para la identificación de fronteras es muy importante recordar que el área que encierra al sistema es considerada como el “dominio de cambios”. Es decir que todo lo que está dentro de la frontera del sistema está sujeto a cambios (por ejemplo, reorganización, automatización, etc.), mientras que todo lo que está afuera se queda en su forma actual y no es investigado por el analista.

Conclusiones

Es importante definir la frontera del sistema, porque todas las variables que se encuentran dentro de dicho límite están bajo el dominio y control del observador. Las variables que se encuentran en el contexto, actúan para el sistema como una perturbación que tenemos que contrarrestar. Si queremos que ciertas variables del contexto estén bajo el control del observador, deberíamos ampliar las fronteras del sistema para que dichas variables se encuentren dentro de las fronteras del sistema y por lo tanto bajo el control del observador. Una vez establecida la frontera el próximo paso es definir el contexto de interés, para esto debemos tener en cuenta lo que expresa la curva de confiabilidad y los costos que significan la ampliación del nivel de confiabilidad, a partir de un cierto nivel.