

## CIBERNÉTICA ORGANIZACIONAL: MODELO DE SISTEMAS VIABLES

Julio César Puche Regaliza  
Universidad de Valladolid

### 1. INTRODUCCIÓN

Después del éxito obtenido por los grupos de trabajo interdisciplinarios (que eventualmente se denominaron grupos de *Investigación Operativa*) durante la II Guerra Mundial en la resolución de problemas que trascendían el alcance de cada una de las disciplinas por separado, al terminar esta, los trabajos de dichos grupos se extendieron en diferentes ámbitos además de los militares.

Uno de estos grupos fue creado por **Norbert Wiener**, el cual reconoció la unidad esencial de un conjunto de problemas relacionados con la comunicación y el control, tanto en las máquinas como en los organismos vivos, dando lugar<sup>1</sup> a una nueva visión sobre la interacción de los sistemas complejos y las respuestas humanas a ellos. Fue el propio Wiener el que dio el nombre de *Cibernética*<sup>2</sup> a esta nueva ciencia, a la que definió como ciencia de la comunicación y el control en el animal y en la máquina [7]. Su aparición provocó la publicación de numerosos libros y artículos sobre la materia, empezando a conformarse una comunidad internacional interesada en ella.

Uno de los miembros de esta comunidad, **Stafford Beer**, dio el primer paso en la *Cibernética Organizacional* [1], es decir, en la aplicación de los principios de la ciencia Cibernética al estudio de las organizaciones, reivindicando el concepto de sistema como alternativa al enfoque reduccionista dominante en la cultura occidental y haciendo una defensa del holismo en el método científico (el todo es más que la suma de sus partes, por lo que sólo puede ser comprendido completamente si se entienden sus partes y la naturaleza de su suma). Con este enfoque sistémico y de carácter global aplicado al estudio de los sistemas complejos, y una organización lo es, Beer argumentó por primera vez, la posibilidad de diseñar científicamente una organización, de forma que constituyese un sistema dotado de las capacidades de existencia independiente, regulación, aprendizaje, adaptación y evolución necesarias para hacer frente a la complejidad<sup>3</sup> del entorno en el que opera, es decir, de forma que constituyese un sistema viable [6].

Para lograrlo, la *Cibernética Organizacional* se fundamenta en una serie de componentes, entre los cuales, en este

trabajo, profundizaremos en dos de ellos: el *Concepto de Viabilidad* y el *Modelo de Sistemas Viables*.

### 2. CONCEPTO DE VIABILIDAD

El Concepto de Viabilidad es utilizado por Beer para indicar la capacidad de un organismo (sistema, organización, etc.), para que, cumpliendo con el propósito asignado al mismo, sea capaz de mantener una existencia independiente, es decir, de sobrevivir ante los cambios que puedan producirse en su entorno a lo largo del tiempo (incluso aunque éstos no hayan sido previstos cuando fue diseñado). En este sentido, la finalidad de la Cibernética Organizacional es asegurar la viabilidad de las organizaciones [5].

### 3. MODELO DE SISTEMAS VIABLES

El Modelo de Sistemas Viables es uno de los principales componentes de la Cibernética Organizacional y una de las aportaciones más conocidas y utilizadas de Beer en el ámbito de la Teoría de la Organización [2] [3] [4] [5]. Las ventajas de su utilización radican en su carácter sistémico, comprensivo y multinivel, así como de su capacidad para el manejo de la complejidad dinámica que encierra la gestión de una organización y su interacción con el entorno.

Establece las condiciones necesarias y suficientes que toda organización debe cumplir para que sea un sistema viable. En concreto, la presencia y adecuado funcionamiento de una serie de funciones o subsistemas identificadas como imprescindibles en toda organización (Sistema Uno, Sistema Dos, Sistema Tres, Sistema Cuatro y Sistema Cinco) y una serie de relaciones de comunicación entre dichas funciones o subsistemas o bien, entre éstas y el entorno en el que operan [Fig. 1].

#### 3.1. SISTEMA UNO

Sistema Uno es el responsable de producir y entregar al entorno los bienes o servicios que la organización produce. Está constituido por tanto, por los procesos productivos (elementos operacionales) que hacen posible que la organización genere dichos bienes o servicios. Cada uno de estos elementos operacionales será un sistema viable completo, con una existencia separada dentro de la organización, es decir, con su entorno, naturaleza, propósito y responsabilidades particulares.

En la Fig. 1 podemos ver un ejemplo en el que el Sistema Uno está formado por dos elementos operacionales<sup>4</sup>. Cada uno de estos elementos operacionales está compuesto por una unidad fundamental de operación (círculo verde),

<sup>1</sup> Junto al trabajo de otros científicos como Warren McCulloch, Walter Pitts, Ross Ashby y Grey Walter.

<sup>2</sup> La palabra Cibernética tiene su procedencia en el término griego *Kybernetes* (κυβερνητική) o arte de gobernar un barco. De aquí podemos deducir su asociación al concepto de control.

<sup>3</sup> El término complejidad suele ser utilizado por las organizaciones para caracterizar las diferentes situaciones o problemas a tratar en entornos complejos.

<sup>4</sup> Por ejemplo, dos divisiones de una organización (círculo y cuadrado verde superior y círculo y cuadrado verde inferior).

una unidad fundamental de gestión (cuadrado verde) y un entorno por el que se ve afectado (ameba gris). Los elementos operacionales se conectan entre sí mediante las unidades fundamentales de operación.

El resto de los Sistemas, del Dos al Cinco, tienen como misión servir al Sistema Uno, es decir, contribuir a que éste cumpla su propósito (entrega de bienes o servicios al entorno).

### 3.2. SISTEMA DOS

Sistema Dos tiene por finalidad lograr un funcionamiento armónico para el conjunto de los elementos operacionales

que componen el Sistema Uno. Para ello, habrá de amortiguar las oscilaciones que se producen como consecuencia de su funcionamiento autónomo y de las interacciones que se producen entre ellos.

Cada elemento operacional dispone de un Sistema Dos local (triángulos verdes con vértice superior) que le proporciona información referente al funcionamiento del resto de elementos operacionales con el objetivo de coordinar sus funcionamientos e interacciones. Todos los Sistemas Dos locales están conectados al Sistema Dos corporativo (triángulo amarillo con vértice superior) que alimenta al Sistema Tres (apartado 3.3) con información sobre la marcha de los elementos operacionales y en sentido contrario, transmite a los elementos operacionales la información necesaria para coordinar sus actividades.

Para lograr dicha coordinación, el Sistema Dos emplea mecanismos y herramientas que hacen que ésta se produzca de modo prácticamente automático y a ser posible sin necesidad de la intervención de ningún tipo de autoridad (Sistema Tres).

### 3.3. SISTEMA TRES

Sistema Tres se encarga de optimizar el funcionamiento del conjunto del Sistema Uno compuesto por los diferentes elementos operacionales. Es el Sistema que tiene una visión del conjunto, que ninguno de los elementos operacionales aisladamente posee y el único capacitado para identificar la integración y potenciales sinergias que pueden aparecer entre los elementos operacionales que forman el Sistema Uno. Se puede decir que la principal función del Sistema Tres es ocuparse de que todo funcione correctamente “aquí y ahora”, del presente de la organización, vigilando su funcionamiento en el corto plazo. El Sistema Tres, por tanto, intentará mantener la estabilidad interna de la organización, ocupándose del ámbito interno en tiempo real.

Para ello, el Sistema Tres (cuadrado amarillo inferior) se relaciona con los elementos operacionales del Sistema Uno para: 1) transmitir información, instrucciones, metas, objetivos y directrices provenientes del Sistema Cuatro (apartado 3.4) y del Sistema Cinco (apartado 3.5) hasta el Sistema Uno. En definitiva, para transmitir información sobre la forma de actuar en general de

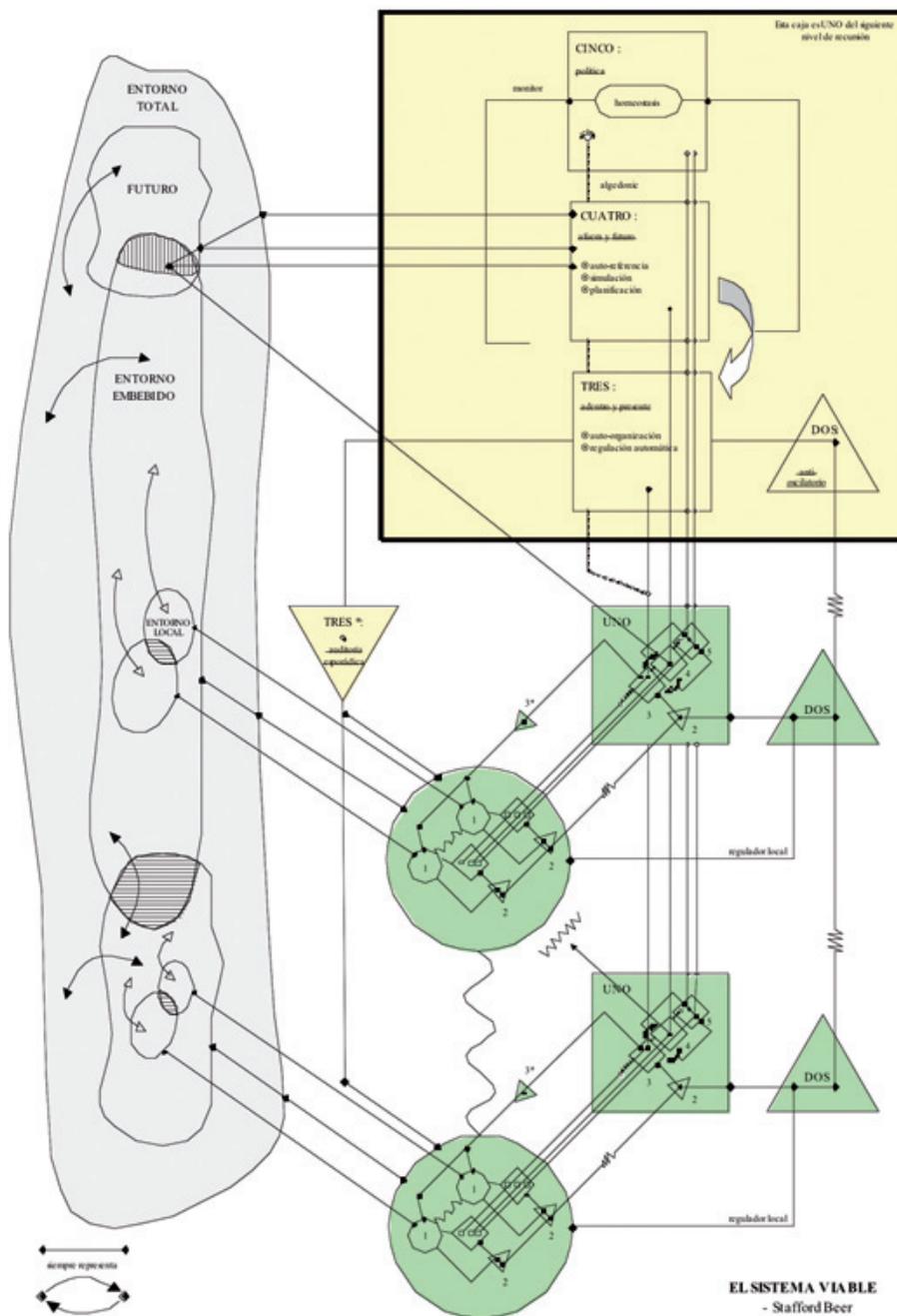


Fig. 1: Modelo de Sistemas Viables [5]

la organización como un todo. En sentido contrario, también canaliza la información pertinente relativa al funcionamiento del Sistema Uno hasta el Sistema Cuatro y el Sistema Cinco; 2) gestionar la utilización y reparto de los recursos disponibles con los elementos operacionales del Sistema Uno y 3) seguir el funcionamiento de éstos a través de la rendición de cuentas que tienen que realizar (informando sobre la marcha de las operaciones, cumplimiento de objetivos y necesidades de recursos adicionales). En definitiva, el Sistema Tres controla el desempeño de los elementos operacionales.

Otra funcionalidad del Sistema Tres aparece en el caso de que los conflictos surgidos entre los elementos operacionales que componen el Sistema Uno, no hayan podido resolverse mediante la interacción entre los propios elementos operacionales ni mediante los mecanismos de coordinación (Sistema Dos). En este caso, además de en circunstancias extraordinarias que lo requieran, el Sistema Tres intervendrá directamente utilizando para ello su autoridad.

Por último, apoyando al Sistema Tres aparece el Sistema Tres\* (triángulo amarillo con vértice inferior), cuya principal misión es obtener información acerca del Sistema Uno que no es obtenida a través de la relación directa entre Sistema Tres y Sistema Uno ni a través del Sistema Dos. Es el encargado, por tanto, de aportar información directamente desde los elementos operacionales, evitando confiar en la información que éstos envían al Sistema Tres. Permite auditar el funcionamiento del Sistema Uno representando mecanismos de control y revisión tanto internos como externos.

### 3.4. SISTEMA CUATRO

Sistema Tres no es capaz de actuar previendo el futuro, no es capaz de reconocer los potenciales riesgos que pueden aparecer. Necesitamos una función estructural que resuelva este inconveniente. Esta función es el Sistema Cuatro (cuadrado amarillo intermedio), encargado de vigilar la evolución del entorno de la organización. Su principal misión es ocuparse del “exterior y futuro” de la organización, con la finalidad de mantener a ésta constantemente preparada para el cambio. Además de vigilar el entorno en el momento actual, el Sistema Cuatro debe tratar de obtener información sobre momentos previstos o situaciones posibles para el futuro.

Todas las novedades identificadas por el Sistema Cuatro como necesarias para la organización, deben ser comprendidas y aceptadas por el Sistema Tres y consecuentemente implantadas en el Sistema Uno, asegurando así la adaptabilidad de la organización. Para completar este proceso de adaptabilidad, el Sistema Cuatro recibirá del Sistema Tres información sobre lo que está sucediendo en el presente dentro de la propia organización así como sobre la capacidad del Sistema Uno para incorporar los cambios propuestos por el Sistema Cuatro. De la misma manera, el Sistema

Cuatro enviará al Sistema Cinco (apartado 3.5) la información relevante para éste.

Entre otros elementos, el Sistema Cuatro idealmente estará formado por la “sala de operaciones”, donde son explorados de forma continua diferentes escenarios futuros para ayudar a la toma de decisiones que incrementen la probabilidad de lograr el futuro deseado. Los cambios del entorno detectados son analizados con referencia a los objetivos principales de la organización, derivando en posibles recomendaciones de actuación.

### 3.5. SISTEMA CINCO

Finalmente, Sistema Cinco (cuadrado amarillo superior) se ocupa de los aspectos ideológicos y normativos de la organización, definiendo su misión, objetivos globales, estilo e identidad y estableciendo su carácter, es decir, permitiendo plasmar lo que se quiere que sea la organización, cómo se desea que se comporte internamente y cómo se desea que la organización sea percibida desde el exterior de la misma.

El Sistema Cinco debe asegurar que la organización se adapte al entorno manteniendo al mismo tiempo la estabilidad interna. Ha de lograr, por tanto, un adecuado balance entre las exigencias del día a día e internas (Sistema Tres) con las futuras y externas (Sistema Cuatro), a veces contradictorias. Para ello, el Sistema Cinco recibirá información desde el Sistema Cuatro sobre las cuestiones que no han podido ser resueltas entre el Sistema Tres y el Sistema Cuatro, para que el Sistema Cinco decida en base a la ideología y normativa de la organización.

### 3.6. RELACIONES DE COMUNICACIÓN

Una vez revisados los principales elementos estructurales que componen el Modelo de Sistemas Viables, en este apartado vamos a prestar atención a las relaciones de comunicación que conectan dichos elementos entre sí y con el entorno de la organización. Estas relaciones de comunicación persiguen alcanzar un equilibrio continuo en la interacción entre los elementos que conectan. El equilibrio se logra cuando la información (en cantidad, en contenido, en formato y en tiempo) es la adecuada para que la relación entre ambos elementos sea una relación dinámica pero armónica, en el sentido de que funciona en la forma deseada por las dos partes [6]. De entre ellas, existe una de especial importancia a la que denominamos canal de alarma o canal algedónico que conecta los elementos operacionales del Sistema Uno directamente con el Sistema Cinco. Este canal de alarma tiene por función alertar al Sistema Cinco de cualquier circunstancia que se haya producido en el Sistema Uno, que no ha podido ser resuelta por éste ni por el Sistema Tres, y que pueda significar un riesgo grave para la viabilidad o funcionamiento de la organización.

En estas relaciones de comunicación intervienen ocho elementos [Fig. 2]. El emisor (A), el “transductor” (T1) que codifica la información que sale del emisor para poder ser transportada, el canal de comunicación (Canal 1) que debe

ser capaz de conducir la cantidad de información por unidad de tiempo que se le requiere, de nuevo “transductor” (T2) que descodifica la información proveniente del canal de comunicación y la convierte al formato adecuado para que la interprete el receptor (B). En el camino inverso, el receptor y el emisor pasan a permutar sus papeles, volviendo a encontrar los mismos elementos pero en camino inverso [6].

### 3.7. CARÁCTER RECURSIVO

Otro aspecto esencial del Modelo de Sistemas Viables es su carácter recursivo. El *Principio de Recursión* (otro componente de la Cibernética Organizacional) expone que todo sistema viable contiene sistemas viables y, a su vez, forma parte de sistemas que también son viables. En la Fig. 1 se puede ver como dentro de los círculos y cuadrados verdes que representan los elementos operacionales del Sistema Uno está contenida una réplica exacta de la estructura del Modelo. La consecuencia directa de esta recursividad es que cualquier sistema viable, independientemente del nivel de recursión que ocupe, ha de contener los cinco subsistemas o funciones definidos por el Modelo, es decir, la viabilidad del sistema requiere que las cinco funciones existan, de manera recursiva, en todos los niveles de la organización.

### 4. CONCLUSIONES

La complejidad del entorno en el que desarrollan su actividad las organizaciones, hace cada vez más necesario utilizar enfoques que dispongan de la capacidad suficiente para hacerle frente. El enfoque o pensamiento sistémico ofrece una amplia variedad de metodologías, modelos, métodos, herramientas y técnicas especialmente adecuadas para este fin. De entre ellos destacamos la Cibernética Organizacional y particularmente dos de sus componentes: el Concepto de Viabilidad y el Modelo de Sistemas Viables.

El Modelo de Sistemas Viables nos ofrece la posibilidad de diseñar (en el caso de que sea nueva) o diagnosticar (en el caso de que ya exista) científicamente una organización, de forma que constituya un sistema dotado de las capacidades de existencia independiente, regulación, aprendizaje, adaptación y evolución necesarias para hacer frente a la complejidad del entorno en el que opera, constituyendo así un sistema viable.

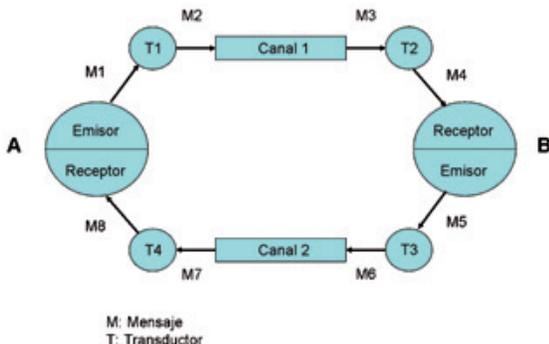


Fig.2: Elementos de una relación de comunicación [6]

El diseño o diagnóstico estructural de la organización vendrá determinado por la forma en que ésta divide la complejidad del entorno en el que opera y configura consecuentemente los diferentes niveles de recursión necesarios para hacerle frente, así como el número de elementos operacionales que encontraremos en cada nivel. Cualquier carencia bien por falta de existencia de algún nivel de recursión, de algún subsistema, por el mal funcionamiento de subsistemas existentes o por un inexistente o deficiente diseño de las relaciones de comunicación dará lugar a una patología organizativa correspondiente, que hará que la organización no funcione bien o incluso que desaparezca. De manera general, estas patologías puede clasificarse en tres grupos básicos: a) patologías estructurales, b) patologías funcionales y c) patologías relacionadas con la información o “informativas”. El detalle de estas patologías puede revisarse en [6].

La validez de este Modelo queda justificada mediante diferentes estudios cuantitativos y por un elevado número de aplicaciones de naturaleza cualitativa. Industria del acero, industria textil, aseguradoras, bancos, ferrocarriles, compañías navieras, universidades, salud y gobierno a nivel local, regional y estatal han aplicado con resultados exitosos las pautas marcadas por el Modelo de Sistemas Viables. De entre todas ellas, la aplicación del Modelo en el sistema político chileno en los años 70 es la más destacable. Puede verse una descripción completa de dicha aplicación en [4].

A pesar de ello, una de las principales críticas realizadas sobre el Modelo se basa en su escasa validez empírica. Ésta, junto a otras críticas como la minimización de la importancia de los individuos en las organizaciones, su carácter abstracto, su escasa formalización y la inexistencia de procedimientos claros para su aplicación nos animan a seguir profundizando en el Modelo de Sistemas Viables y por extensión en la Cibernética Organizacional con el objetivo de comprender el tratamiento que dicha ciencia hace sobre estas críticas.

### PARA SABER MÁS:

- [1] Beer S. *Cybernetics and Management*. English Universities Press. 1959.
- [2] Beer, S. *Brain of the firm*. The Pinguin Press. 1972.
- [3] Beer, S. *The Heart of Enterprise*. John Wiley & Sons. 1979.
- [4] Beer, S. *Brain of the firm 2<sup>nd</sup> edition*. John Wiley & Sons. 1981.
- [5] Beer, S. *Diagnosing the System for Organizations*. John Wiley & Sons. 1985.
- [6] Pérez Ríos, J. *Diseño y diagnóstico de organizaciones viables. Un enfoque sistémico*. Iberfora2000. 2008.
- [7] Wiener, N. *Cybernetics or the Control and Communication in the Animal and the Machine*. MIT Press. 1948.