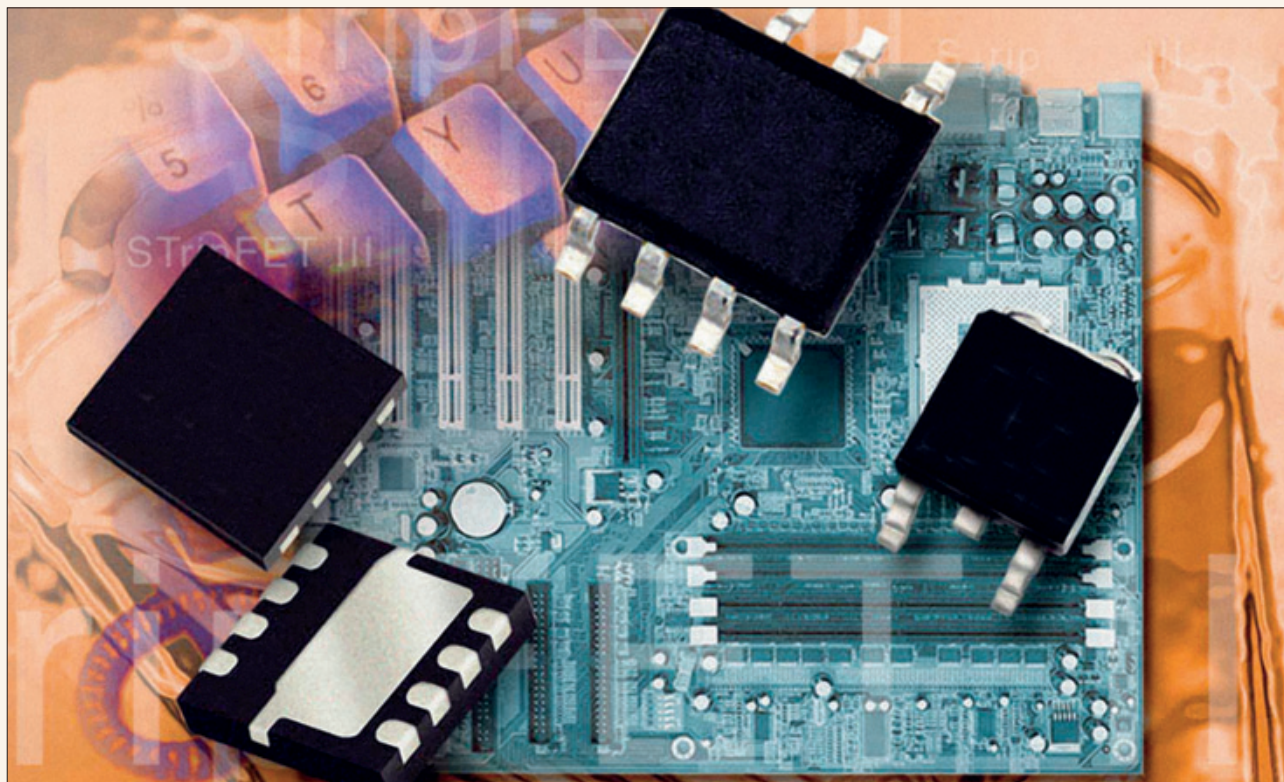




APLICACIÓN DE LA CIBERNÉTICA ORGANIZACIONAL AL ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DE LAS ORGANIZACIONES. PATOLOGÍAS ORGANIZATIVAS FRECUENTES (PARTE 1ª)

APPLICATION OF ORGANIZATIONAL CYBERNETICS TO STUDY ORGANIZATION VIABILITY. FREQUENT ORGANIZATIONAL PATHOLOGIES. (1STPART)

RESUMEN

La *Cibernética Organizacional* y en particular el Modelo de *Sistemas Viables* describen las condiciones necesarias y suficientes para que una organización (o empresa) sea viable. Cuando éstas no se cumplen las consecuencias según la gravedad de la carencia son un inadecuado funcionamiento o incluso la desaparición de la organización. En este trabajo se describen algunas de las patologías más frecuentes que caracterizan diversas formas de incumplimiento de los requisitos para la viabilidad planteados por el MSV.

Recibido: 08/04/08

Aceptado: 12/05/08

José Pérez Ríos
Dr. Ingeniero Industrial
Universidad de Valladolid



Palabras clave: Modelo de Sistemas Viables; MSV; Cibernética Organizacional; VSMoD; Pensamiento Sistémico; Patologías Organizativas.

ABSTRACT

Organizational Cybernetics and the Viable Model System in particular describe the sufficient necessary con-

ditions for organization or company viability. When these are not fulfilled the organization does not work properly and depending on the severity of the dysfunction, their very existence may be in danger even. This work uses the VSM to identify and describe some of the most frequent organizational pathologies.

Key words: *Viable System Model; VSM; Organizational Cybernetics; VS-Mod; Systems Thinking; Organizational Pathologies.*

1. INTRODUCCIÓN

La profundidad y rapidez de los cambios que se están produciendo en el entorno en el que operan las organizaciones en general y las empresas en particular hace que sea imprescindible, para que éstas puedan asegurar su viabilidad, la disponibilidad de herramientas adecuadas al grado de complejidad que dichos cambios plantean.

Entre las herramientas hoy disponibles son especialmente importantes las pertenecientes al ámbito de lo que se conoce como Pensamiento *Sistémico* o enfoque *sistémico*. La necesidad de dicho enfoque para el estudio de problemas complejos se ha acentuado como consecuencia de los cambios experimentados en el mundo a lo largo del pasado siglo XX y se ha agudizado con los acontecimientos de diversa índole que están caracterizando el comienzo del siglo XXI. El pensamiento *sistémico* proporciona un marco intelectual de enorme utilidad para poder hacer frente a los numerosos problemas que afectan tanto a la humanidad (desastres ecológicos, reparto desigual

de la riqueza, corrupción, inexistencia de un sistema judicial global adecuado, movimientos migratorios masivos, cambio climático, etc.), como a las organizaciones y empresas (impacto de la globalización, “deslocalización” de actividades económicas, desaceleración del crecimiento económico, crisis en sectores como el inmobiliario, elevación en los precios de la energía, funcionamiento, no plenamente satisfactorio, de los sistemas judiciales o sanitarios, etc.). Se trata de problemas de gran complejidad (variedad) para cuyo tratamiento son precisas herramientas adecuadas a su dimensión. Sin embargo los modelos que se siguen utilizando para su comprensión no siempre han experimentado una evolución paralela a la complejidad de los problemas a tratar. Como ya habían señalado **Conant-Ashby** en su conocido teorema (que mas adelante se comenta) en el que afirmaban que “*un buen regulador de un sistema debe ser un modelo del sistema*”, necesitamos modelos de las situaciones problemáticas que estén dotados de la variedad requerida, es decir capaces de dar respuesta a la diversidad de situaciones planteadas. Sin embargo, en muchas ocasiones los modelos que se utilizan o no disponen de variedad suficiente o ni siquiera existen.

Esta nueva era iniciada en el transcurso del pasado siglo y denominada por **Ackoff** “*Era de los sistemas*”, en contraposición a la “*Era de la máquina*” propia de la revolución industrial, está caracterizada por la complejidad, la turbulencia y la diversidad de puntos de vista sobre cómo hacer frente a la dimensión de los problemas que se nos plantean, tanto

en el ámbito individual, como en las organizaciones, las sociedades o el entorno natural en el que habitamos. Este tipo de problemas son muy adecuados para su abordamiento desde el Pensamiento *Sistémico*. El enfoque dominante en la era de la máquina para el estudio de problemas se centraba en la división de éstos en partes con el objeto de facilitar su estudio. Para los pensadores que aplican el enfoque *sistémico* la atención no se centra en las partes sino fundamentalmente en las interrelaciones entre ellas y con el entorno, y en cómo surgen las propiedades emergentes que caracterizan al todo y que ninguna de las partes posee.

A lo largo de las últimas décadas son múltiples los desarrollos teóricos que se han ido produciendo en el ámbito del Pensamiento *Sistémico*, particularmente en lo relacionado con la organización y la dirección tanto de organizaciones en general, como de empresas en particular, públicas o privadas. Dentro de la gran diversidad de metodologías, métodos, modelos, herramientas y técnicas existentes dentro de este enfoque (Pérez Ríos, 2008b) centraré este trabajo, por su interés especial para las organizaciones y empresas, en la *Cibernética Organizacional* (CO) y el *Modelo de Sistemas Viables* (MSV) de S. **Ber**. Veremos como la CO y el MSV pueden ser utilizados en el diagnóstico o el diseño de organizaciones mediante la identificación de algunas de las principales “patologías” que suelen presentarse con más frecuencia en las organizaciones. Así mismo veremos las consecuencias derivadas de la presencia de dichas patologías para el funcionamiento de la organi-

...los modelos que se siguen utilizando para su comprensión no siempre han experimentado una evolución paralela a la complejidad de los problemas a tratar

zación afectada o incluso para su propia viabilidad.

Las patologías que comentaremos responden a tres posibles circunstancias, cualquiera de las cuales implica un mal funcionamiento de la organización: 1) La organización carece de alguna de las funciones (subsistemas) esenciales para la viabilidad de una organización; 2) La organización dispone de todas las funciones esenciales para la viabilidad pero algunas de éstas no funcionan adecuadamente; y 3) La organización dispone de todas las funciones necesarias para la viabilidad y éstas en principio pudieran funcionar adecuadamente pero la inexistencia de los Canales de Comunicación necesarios para alimentar de información a las funciones o bien un diseño o funcionamiento inadecuados de los mismos lo impide o dificulta.

Cualquiera de estas patologías hace que la organización no funcione con toda la normalidad requerida y dependiendo de la gravedad del problema, incluso la propia viabilidad de la organización puede estar amenazada. Su reconocimiento es un primer paso para poder identificar la causa del problema y posteriormente su corrección.

El presente trabajo se estructura en dos partes. En la primera de ellas haré una breve introducción a algunos de los conceptos básicos de CO y del MSV para, una vez recordados dichos elementos conceptuales esenciales, mostrar en la segunda parte algunas de las principales patologías que pueden afectar a las organizaciones.

2. LA CIBERNÉTICA ORGANIZACIONAL

La CO es uno de los enfoques *sistémicos* que, derivado de la Cibernética creada por **Wiener** (1948), aplica los principios relacionados con la "Comunicación y el Control" propios de la Cibernética a las Organizaciones. Este desarrollo teórico y meto-

dológico ha sido realizado por S. **Beer** (Beer, 1979, 1981, 1985)¹. En este trabajo no me extenderé en la exposición detallada de los componentes de la CO, que son tratados en otros (Pérez Ríos, 2008c) aunque sí utilizaré alguno de sus componentes esenciales en la medida en que faciliten la comprensión de las patologías que serán descritas más adelante. En particular examinaré el concepto de variedad como indicador de la complejidad, la Ley de **Ashby** y sus implicaciones, la importancia del teorema de **Conant-Ashby** para los directivos de empresas y organizaciones, el Modelo de *Sistemas Viables* y finalmente el papel de la información para que las organizaciones puedan funcionar, es decir cumplir con la finalidad para la que supuestamente han sido diseñadas

2.1.- COMPLEJIDAD Y VARIEDAD

Cuando se habla de las dificultades a las que se enfrentan las organizaciones en el entorno turbulento actual se suele utilizar el término *complejidad* para caracterizar las diferentes situaciones o problemas a tratar y que son calificados como complejos. La razón de ser de los directivos está directamente relacionada con la existencia de dicha complejidad consistiendo precisamente su trabajo básicamente en hacerle fren-

te. Para ello deberán utilizar su conocimiento y modelos del problema a tratar para intentar que el resultado de la evolución de dicho problema sea el deseado. Al hacerlo los directivos en realidad están "gobernando" la organización de la cual son responsables y con ello tratando de lograr que ésta alcance los objetivos establecidos para ella. Esto nos remite al término "cibernética", cuya etimología nos conduce al término griego *kybernetes*, que hacía referencia a la persona que manejaba el timón del barco con el fin de conducirlo al destino deseado. Esta palabra fue transformada por los romanos en "*gubernator*" y ésta finalmente nos conduce al término "*gobernador*" o "gobierno" en castellano. Por tanto cuando hablamos del "cibernético" en realidad lo que el término significa es el "director" de la organización en el sentido de gobernador o conductor de la misma. En este sentido se podría hablar de la cibernética como la ciencia que se ocupa del control en el sentido de gobierno (dirección) de la organización (Beer, 1981, p.17). El término Cibernética ha sido utilizado en este contexto por N. **Wiener** en su libro *Cibernética: Control y Comunicación en el animal y en la máquina* (Wiener, 1948).

Entre las diversas opciones existentes para calificar la complejidad, como la que distingue entre compleji-

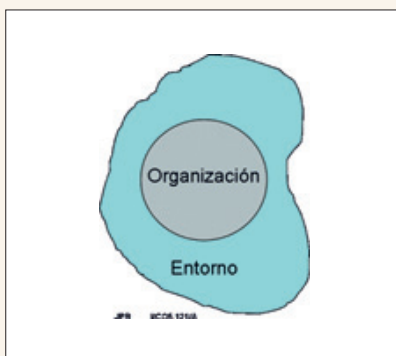


Figura 1: Una organización en su entorno

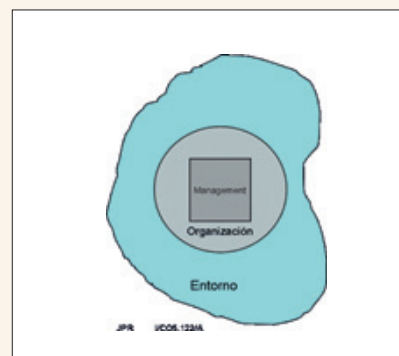


Figura 2: La "Dirección" que gobierna la organización embebida en ella y ésta en su entorno

¹ Para conocer la extensión de la obra de S. Beer consúltese el discurso de Laudatio de S. Beer (Pérez Ríos, J., 2001).

dad computacional, técnica, organizacional, personal, emocional (Yolles, 2002) o estática, estructural, dinámica (Cambel, 1992), aquí utilizaremos el término para caracterizar la potencialidad de un sistema para adoptar múltiples estados diferentes y que, en

viable) en el entorno en el que opera y la complejidad de éste es gigantesca (pensemos en la diversidad de clientes, preferencias individuales, productos, proveedores, competidores, legislación, poderes públicos y las múltiples interacciones posibles

establece que “solo la variedad destruye (absorbe) la variedad”. Lo que básicamente quiere decir es que para hacer frente a un determinado grado de variedad (complejidad) el sistema (por ejemplo un sistema regulador, una organización o un directivo) que lo pretenda, debe ser capaz de desplegar una cantidad de variedad equivalente. Para entender dicha ley pensemos a modo de ejemplo en un interruptor de luz en una habitación. Si únicamente disponemos de un interruptor con solo dos posiciones –encendido o apagado– no será posible disponer de varios niveles de iluminación –alta-media-baja-apagado.

Volviendo al caso de nuestra organización que intenta hacer frente a la complejidad de su entorno ¿Cómo podemos cumplir con los requisitos de la Ley de variedad requerida de Ashby, si en general la variedad disponible en cualquier organización o equipo directivo que la gobierna, es siempre necesariamente mucho menor que la gigantesca del entorno? La respuesta a este problema la proporciona la *Cibernética Organizacional* mediante dos conjuntos de mecanismos. Por un lado uno que actúa en una dimensión que podemos considerar vertical (descomponiendo el entorno en sub-entornos o entornos más pequeños contenidos en el entorno inicial y éstos a su vez en otros sub-sub-entornos aún más pequeños

el caso de los sistemas sociales, incluye también los modos de comportamiento posibles.

Una forma de expresar la complejidad es mediante el término *variedad*, entendiendo por tal el número de estados o comportamientos potenciales de un sistema. Utilizaremos este concepto no para tratar de medir con precisión su valor en cada caso sino para poner de manifiesto la dimensión del problema al que se enfrentan los directivos cuando tratan de dirigir (gobernar) su organización.

En la Figura 1 podemos ver una representación de una organización insertada en un entorno en el que opera.

En la Figura 2 mostramos a su vez el “management” o equipo directivo de la organización como parte de dicha organización y ésta a su vez insertada en el entorno en el que desarrolla su actividad.

En la Figura 3 se muestran estos tres elementos (Entorno-Operaciones-Management) separados para facilitar la explicación de sus interrelaciones que más adelante haré.

Si la función del directivo es lograr que la organización que dirige sea capaz de lograr sus fines y de mantener su existencia (es decir ser

entre dichos elementos y otros que intervienen en el entorno de cualquier empresa) ¿cómo puede hacer frente a dicha complejidad?

Ley de variedad requerida (Ley de Ashby)

Para entender los mecanismos disponibles para abordar la complejidad haremos uso, además del concepto de variedad mencionado, de la denominada “Ley de variedad requerida” de R. Ashby (1956). En ella se

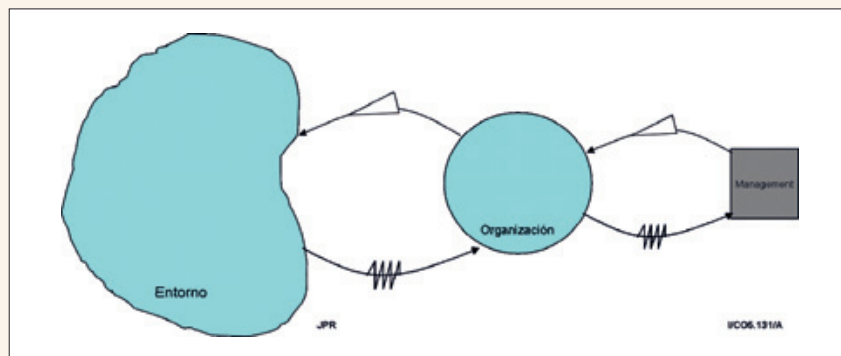


Figura 3: Un sistema empresarial u organizativo: Entorno, Organización (operaciones) y Dirección (Management).

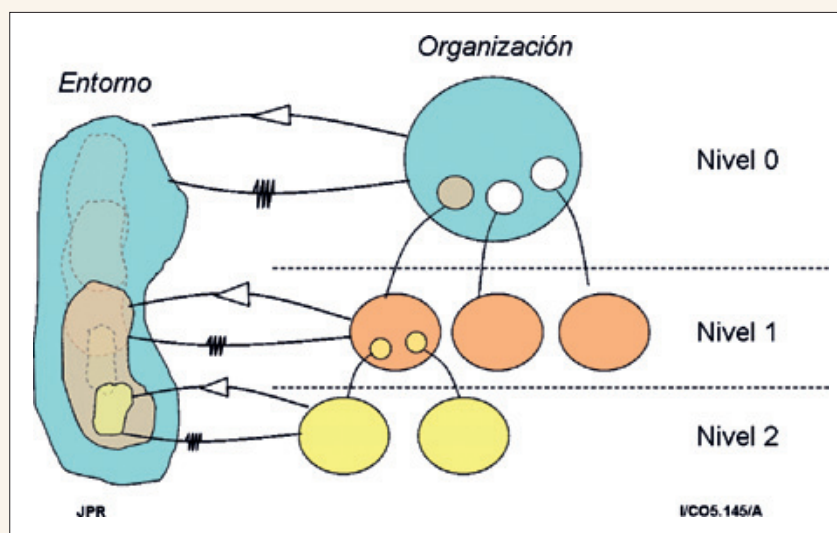


Figura 4: Complejidad (Dimensión vertical)

y así sucesivamente) de modo que a cada uno de estos sub-entornos va haciendo corresponder organizaciones más pequeñas dentro de la organización inicial con el fin de que la complejidad a la que se tengan que enfrentar estas “partes” de la empresa u organización sea menor y de este modo más abarcable. Estas “partes” no son fragmentos de la organización inicial sino que deben poseer los requisitos completos para constituir unidades plenamente operativas similares a la organización inicial solo que con un ámbito de actuación más limitado. A este proceso de división vertical lo denomina **Espejo** (1989) “desdoblamiento de la complejidad” (Figura 4).

Según la organización que nos ocupe (asociación de empresas, una

nentes existentes en un determinado nivel y que son básicamente tres: el

Estos mecanismos son, por una parte, los “*Atenuadores*” de variedad

Entre las herramientas hoy disponibles son especialmente importantes las pertenecientes al ámbito de lo que se conoce como **Pensamiento Sistémico** o **enfoque sistémico**

entorno, la propia organización y el equipo directivo de dicha organización. Una vez más la variedad exis-

y, por otra, los “*Amplificadores*” de variedad. Los primeros seleccionan, entre la inmensa variedad existente en el entorno, solamente aquella que es relevante para nuestra organización, entendiendo por tal aquella relacionada con aspectos a los que el sistema (la organización) deberá hacer frente para mantener su viabilidad. De todos modos no toda la variedad relevante debe ser atendida por la organización ya que una parte de ella puede ser absorbida entre elementos del propio entorno (es lo que sucede por ejemplo cuando los concesionarios de automóviles resuelven cuestiones técnicas con los compradores en lugar de los propios fabricantes) de modo que la organización sólo deberá ocuparse de la denominada variedad residual (**Espejo** 1989). Un ejemplo de atenuador sería la selección como mercado objetivo de una empresa de una única zona geográfica limitada en el espacio.

A diferencia de los “*Atenuadores*” que reducen la variedad, los mecanismos “*Amplificadores*” lo que nos van a permitir es amplificar la capacidad de la organización (por ejemplo mediante la utilización de medios publicitarios de amplia difusión) para desplegar más capacidad frente al entorno o la capacidad de los propios directivos de la empresa hacia la propia empresa u organización (mediante mecanismos como la delegación, etc.). Si utilizamos a modo de ejemplo las empresas de comunicación

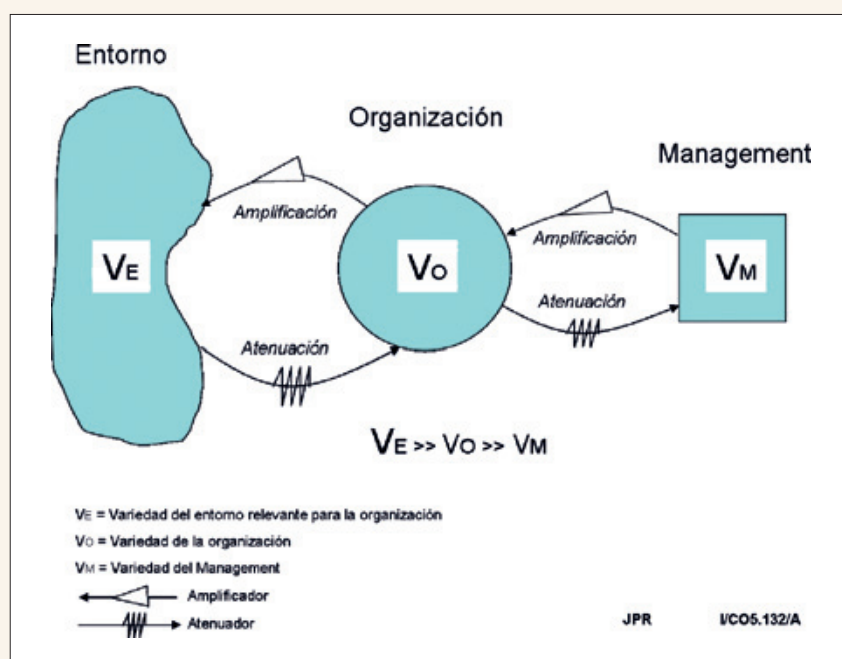


Figura 5: Amplificadores y Atenuadores (Entorno-Organización-Dirección)

empresa en particular, etc.) el número de niveles verticales será mayor o menor. Éste vendrá determinado por la propia complejidad del entorno inicial y la organización con la que estemos trabajando.

La otra dimensión, ahora horizontal (en la que se dispone de otro conjunto de mecanismos de manejo de la complejidad) se refiere a los compo-

ponente en el entorno (clientes, mercados, productos, competencia, tecnologías, legislación, etc.) es mucho mayor que la disponible dentro de una organización y la de esta organización a su vez es mucho mayor que la disponible en el equipo directivo. Para cumplir con la Ley de **Ashby** antes mencionada necesitamos mecanismos que lo hagan posible.

(prensa, televisión, etc.) un caso de amplificador de uso creciente es el formado por los propios “destinatarios” de la información como pueden ser los lectores de prensa digital que redirigen la noticia a otras personas (amigos, familiares, etc.) con los que comparten la noticia y éstos a su vez pueden hacer lo mismo redirigiéndola a otros y así sucesivamente (Almuña, C., Pérez Ríos J. et al. 2008, p. 253-265). Estos efectos generados

Variedad, y son parte esencial del trabajo de los directivos de cualquier clase de organización (Figura 5).

Teorema de Conant-Ashby

Un tercer componente de la CO se refiere a los “modelos” utilizados por los decisores para abordar el problema al que se enfrentan y sobre el que tendrán que decidir y actuar para: estudiarlo, generar alternativas posibles, valorarlas, elegir, implantar una o varias de ellas y finalmente vigilar

sidero que constituyen una herramienta adecuada para realizar dicho trabajo.

2.2.- EL MODELO DE SISTEMAS VIABLES

El cuarto y último componente que utilizaré en este trabajo es el Modelo de *Sistemas Viables* (MSV). Este modelo es uno de los desarrollos más elaborados y conocidos de S.

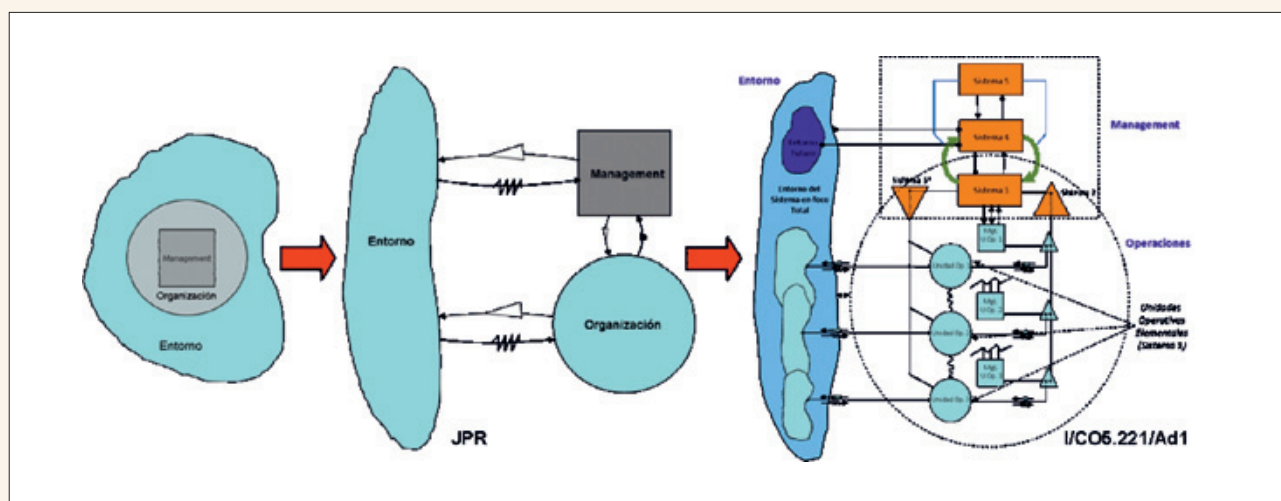


Figura 6: Conjunto Entorno/Operaciones/Management y MSV completo-Adaptado de Beer 1985 (Pérez Ríos, 2008d)

por una nueva forma de utilización de las tecnologías constituyen auténticos amplificadores que hacen que una noticia pueda llegar a un número de destinatarios muy superior al que puede lograr el medio iniciador de la noticia (por ejemplo el periódico que la publicó).

Un adecuado diseño de los mecanismos mencionados, por un lado en la dimensión vertical, desdoblamiento de la complejidad y, por otro, en la dimensión horizontal, diseño de los mecanismos atenuadores y amplificadores de la variedad nos permitirá enfrentarnos a la complejidad en mejores condiciones. La diversidad de herramientas al alcance de los directivos para hacer frente a la complejidad (variedad) y sus formas de utilización forman parte de lo que Beer ha denominado *Ingeniería de la*

que efectivamente funcionan, no solo en un momento inicial sino a lo largo del tiempo. La necesidad de “modelos” adecuados ya había sido puesta de manifiesto por **Conant-Ashby** ((Conant/Ashby, 1970) en el famoso teorema que lleva su nombre. En este teorema derivado directamente de la Ley de **Ashby** se establece que “*Un buen regulador de un sistema debe ser un modelo de ese sistema*”. Si los directivos pretenden regular, es decir gobernar su organización o empresa deberán disponer de “modelos” adecuados de ellas. La calidad de su trabajo va a estar condicionada por la calidad de dichos modelos que, a su vez, han de poseer la variedad requerida por el problema que estén tratando de resolver. En este sentido el modelo cibernético y en particular el MSV que detallaré más adelante con-

Beer (1979, 1981, 1985). En él se establecen las condiciones necesarias y suficientes para que una organización sea viable. Por viable se entiende la capacidad de mantener su existencia independiente a lo largo del tiempo y ello a pesar de los cambios que se vayan produciendo en el entorno. En la figura 6 se puede ver una representación del modelo, mostrando los tres componentes básicos (Entorno, Organización/Operaciones, *Management*) y las funciones esenciales.

El cumplimiento de las condiciones necesarias y suficientes para asegurar la viabilidad de una organización pasa por la existencia en la organización objeto de estudio de las funciones o subsistemas que la teoría desarrollada en el MSV identifica como imprescindibles. La denominación dada por **Beer** a los cinco sub-

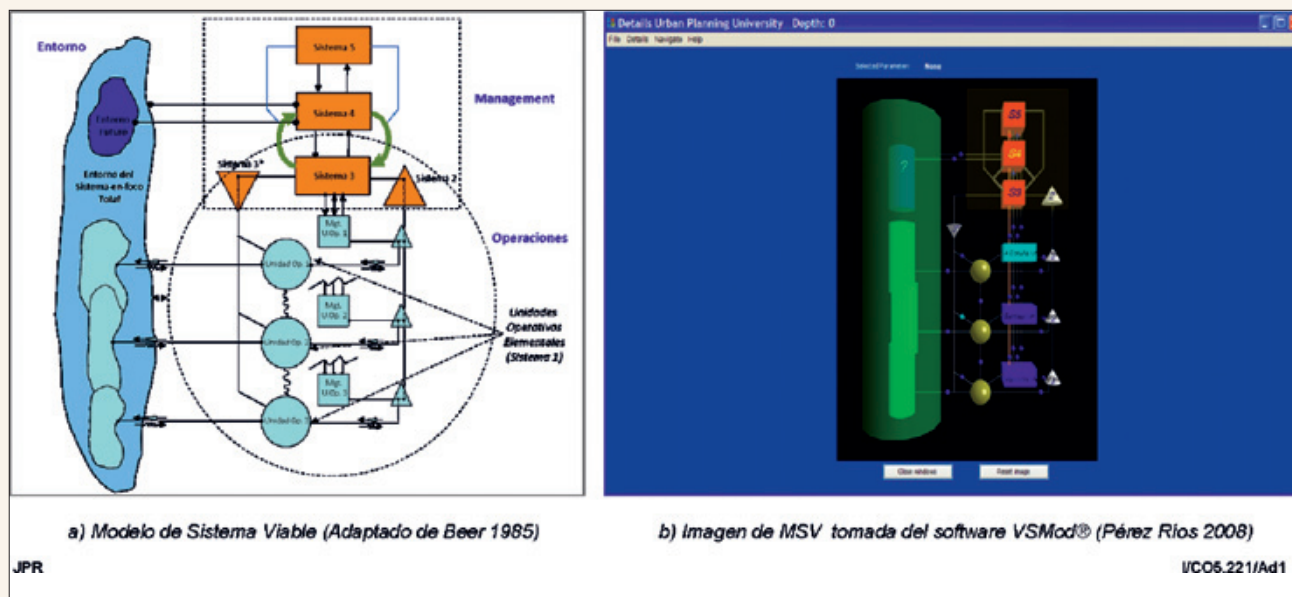


Figura 7 Representación del Modelo de Sistema Viable mediante el software VSMoD®(Pérez Ríos 2008d)

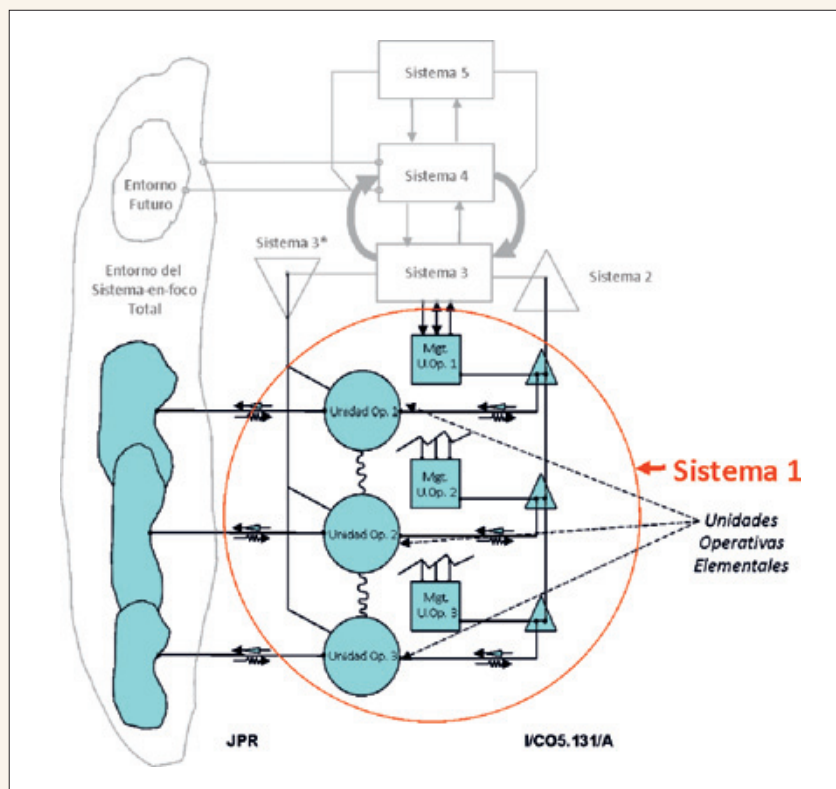


Figura 8: Sistema 1 - Adaptado de Beer 1985 (Pérez Ríos, 2008d)

sistemas es Sistema 1, Sistema 2, Sistema 3, Sistema 4 y Sistema 5. A éstos se añade el Sistema 3* como complemento del Sistema 3.

En realidad en la representación del MSV de una organización podemos ver los tres componentes básicos: Entorno, Organización (también denominada “Operaciones” o *Sistema*) y “Management” (también denominado *Metasistema*) de la organización. La Organización u Operaciones contiene los llamados Sistema 1, Sistema 2, Sistema 3 y Sistema 3*. El “Management” de esa organización contiene los Sistemas 3, Sistema 4 y Sistema 5. Como vemos el Sistema 3 aparece en ambos elementos (Sistema y Metasistema). El significado de esta dualidad se explicará más adelante.

En la figura 7 se muestra un ejemplo de representación del MSV realizado con el software VSMoD® (Pérez Ríos 2008d)². Veamos a continuación los componentes principales del MSV.

² VSMoD® es un software desarrollado específicamente para facilitar la aplicación del MSV. Para una descripción detallada de su funcionamiento consúltese Pérez Ríos (2008a)

Sistema 1

El Sistema 1 es el responsable de producir y entregar al entorno (mercado, etc.) los bienes o servicios que la organización produce. El Sistema 1 está compuesto por unidades organizativas operativas (sistemas completos viables) responsables cada una

les afecta. En la figura se pueden ver algunas de las relaciones tanto del Sistema 1 con otros elementos de la organización completa como entre las unidades elementales constituyentes del propio Sistema 1.

La definición de las unidades constituyentes del Sistema 1 es tarea

la organización de modo independiente a diferencia de las unidades constitutivas del Sistema 1 que sí pueden. El hecho de que puedan ser independientes no quiere decir que lo sean ya que forman parte del todo que es la organización a la que pertenecen. No obstante si bien tienen relaciones de dependencia con la dirección de la que dependen deben de disponer de tanta autonomía como sea necesaria para, siendo compatible con la cohesión del conjunto, responder a los requerimientos de su entorno específico (mercado, ámbito de actuación, etc.). Cada unidad operativa está formada por los tres elementos que intervienen en cualquier organización: entorno, unidad operativa (operaciones) y dirección de la unidad (*management*). Además de estos tres elementos cada unidad dispone también de un elemento coordinador (Sistema 2) o centro regulador, cuya función comentaré a continuación (Figura 9).

Cada unidad organizativa constituyente del Sistema 1 se relaciona con la dirección corporativa o gerencia "senior" (Sistema 3) de la cual depende directamente.

Además cada unidad elemental se relaciona con las demás unidades elementales que componen el Sistema 1 de la organización (organización-en-foco). Desde el punto de vista de su conexión con el resto de la organización cada una de las unidades operativas del Sistema 1 tiene las siguientes relaciones:

- a) con la dirección corporativa (Sistema 3) los tres tipos de relaciones fundamentales (Figura 10) formados por: la "recepción de instrucciones y directrices", la "rendición de cuentas" y la "negociación de recursos",
- b) con el entorno específico formado, entre otros elementos, por su mercado o los destinatarios de los servicios ofrecidos por la unidad,
- c) con la unidad coordinadora (Sistema 2),
- d) con la función auditora (Sistema 3*: canal especial de información),

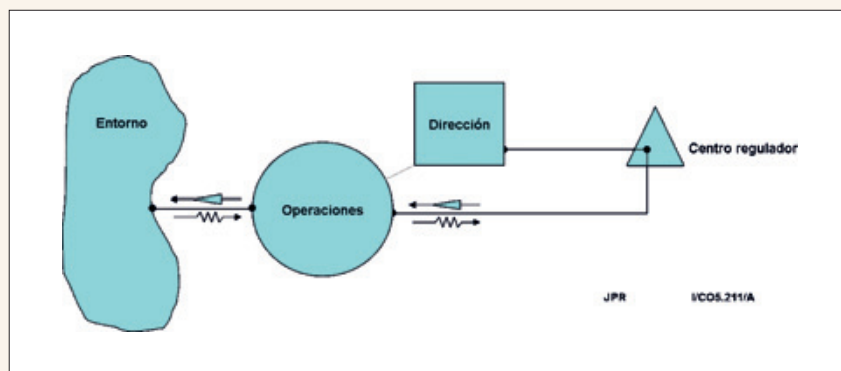


Figura 9: Unidad operativa elemental constituyente del Sistema 1

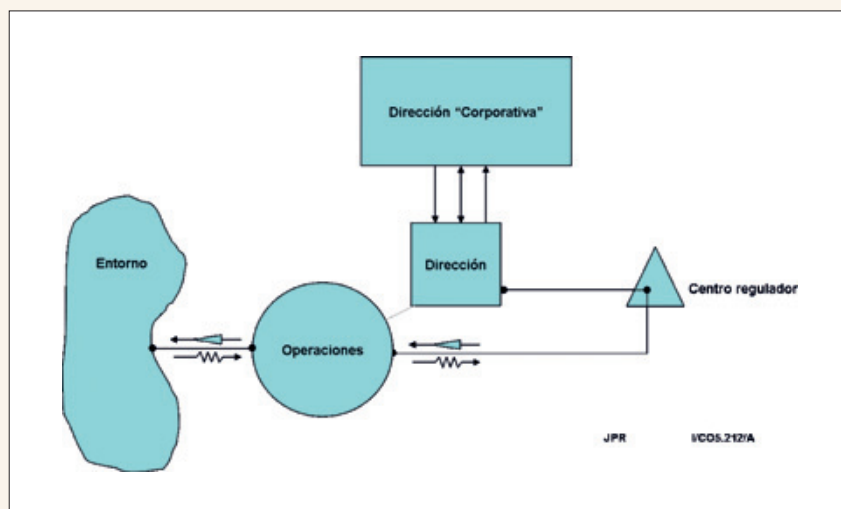


Figura 10: Unidad operativa elemental constituyente del Sistema 1 y relación con el Sistema 3 (Dirección corporativa o Gerencia "Senior")

de ellas de una línea de actividad, producto etc. Son estas unidades las que "producen" lo que se supone que la organización debe producir. En la figura 8 se puede ver un ejemplo en el que el Sistema 1 está formado por tres unidades operativas elementales. Se trata de unidades que disponen de un elevado grado de autonomía para adaptarse a los cambios que se produzcan en el entorno específico que

de la alta dirección que tiene que tener en cuenta que estas unidades han de cumplir todos los requisitos de viabilidad que se exige a la organización de la que forman parte. De hecho son las únicas unidades dentro de ella que son viables. El resto de unidades que forman el conjunto de la organización según el MSV, son unidades reguladoras no viables, es decir que no pueden existir fuera de

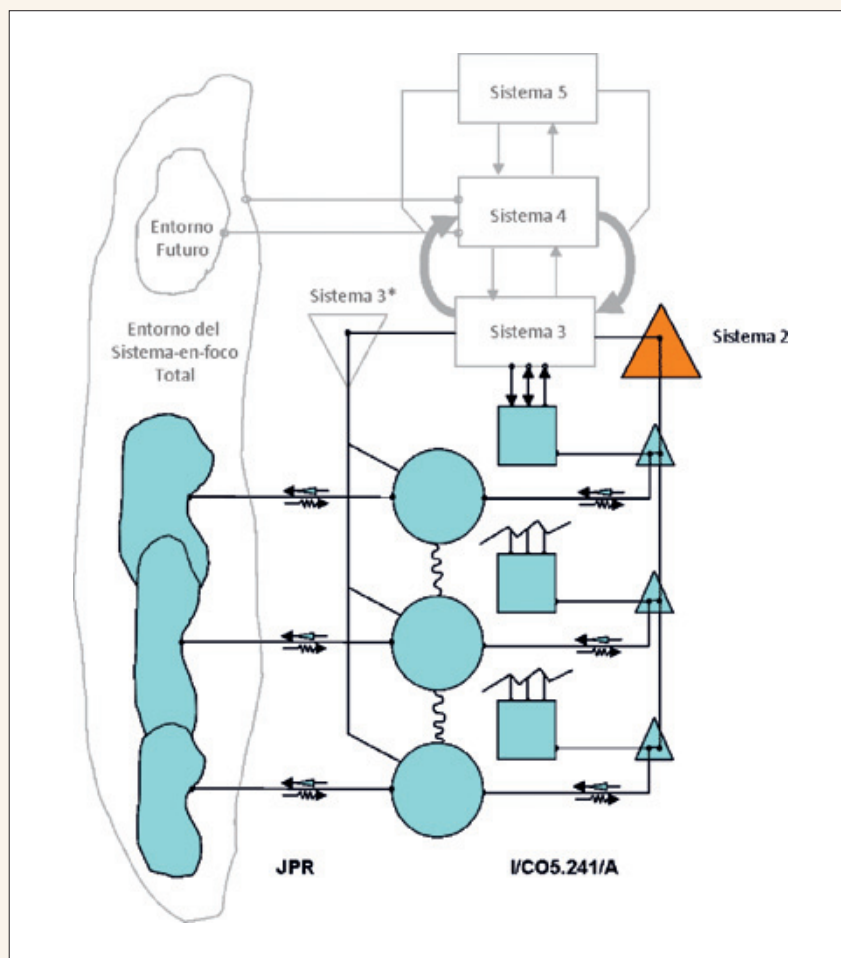


Figura 11: Sistema 2- Adaptado de Beer 1985 (Pérez Ríos, 2008d)

- e) con las otras unidades operativas (componentes del sistema 1) y, finalmente,
- d) con las direcciones (*Management*) de las otras unidades operativas.

Sistema 2

El Sistema 2 tiene por finalidad lograr un funcionamiento armónico para el conjunto de las unidades organizativas que componen el Sistema 1 (Figura 11). Para ello habrá de amor-

tiguar las oscilaciones que se puedan producir entre ellas generadas por el intento de cada una de las unidades de lograr sus propios fines (la entrega de los productos o servicios asignados). Ejemplos de Sistemas 2 son los programas de producción, los procedimientos contables, las normas de funcionamiento de diverso tipo que tratan de proporcionar estándares de comportamiento, etc. Cada unidad operativa dispone de un Sistema 2 local que le proporciona la información referente al funcionamiento de las otras unidades con objeto de coordinar sus funcionamientos e interacciones. Todos los Sistemas 2 locales están conectados al Sistema 2 corporativo que alimenta al Sistema 3 (cuya función veremos a continuación) con información sobre la marcha de las unidades operativas y en sentido contrario transmite a las unidades operativas la información necesaria para coordinar sus actividades.

El Sistema 2 es un sistema de apoyo al Sistema 3, cuya función es absorber cantidades ingentes de variedad (complejidad) que se genera como consecuencia del funcionamiento detallado de las unidades operativas elementales en el día a día. Se trata de lograr el máximo grado de "automatización" en el funcionamiento del Sistema 1 mediante el diseño de los sistemas de coordinación y de resolución de problemas que puedan surgir como consecuencia de las interacciones y competencia por los recursos entre las unidades elementa-

El Sistema 2 tiene por finalidad lograr un funcionamiento armónico para el conjunto de las unidades organizativas que componen el Sistema 1

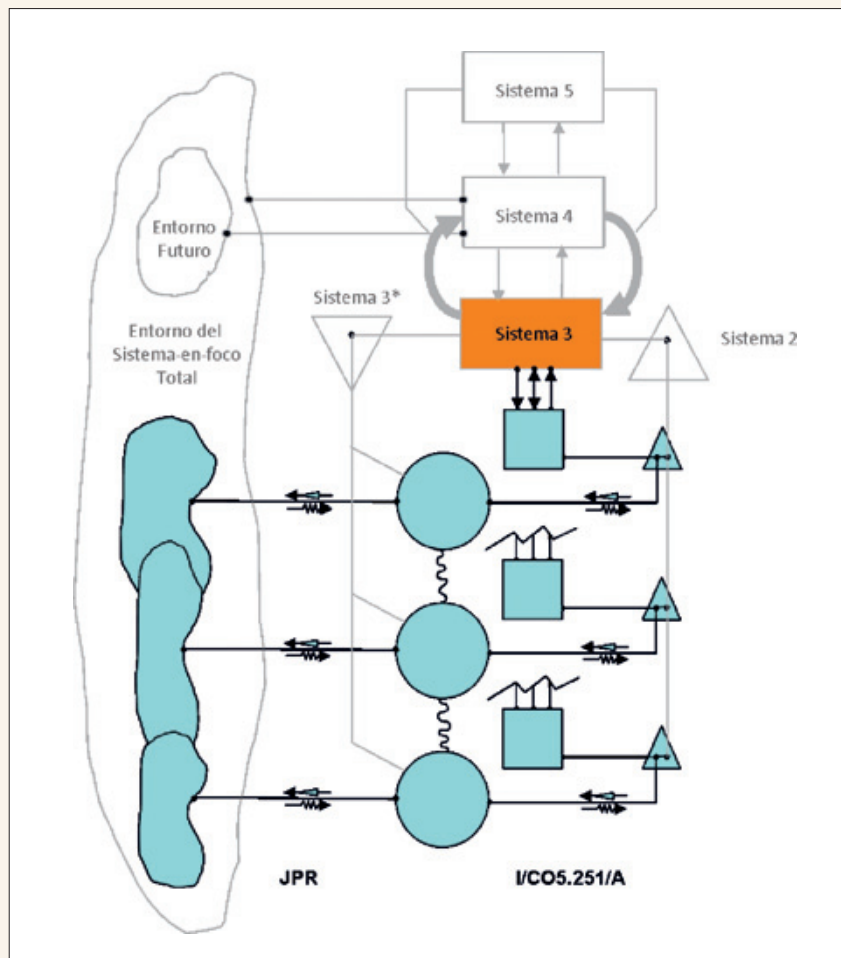


Figura 12: Sistema 3- Adaptado de Beer 1985 (Pérez Ríos, 2008d)

les del Sistema 1. En el diseño del Sistema 2 deben intervenir los miembros del “*management*” de las unidades operativas elementales con la ayuda, asistencia y experiencia del Sistema 3.

Sistema 3

El Sistema 3 es el encargado de optimizar el funcionamiento del conjunto del Sistema 1 compuesto por las diferentes unidades operativas. Es el sistema que tiene una visión del conjunto y que ninguna de las unidades operativas posee individualmente y como tal es el que está capacitado para generar sinergias en el Sistema 1. Resumiendo su finalidad diremos que se ocupa fundamentalmente del “*aquí y ahora*” de la organización (Figura 12).

Es importante tener en cuenta que

el Sistema 3 no debe intervenir normalmente en el funcionamiento de las unidades elementales. Un indicador del buen diseño y funcionamiento de la organización es precisamente la no necesidad de intervención directa del Sistema 3 en asuntos propios de las unidades elementales. El motivo es que el funcionamiento de éstas debe ser gobernado por su propio “*management*” con un elevado grado de autonomía, ya que cada una de estas unidades es a su vez un sistema viable completo.

La intervención del Sistema 3 directa debe reducirse a la transmisión de información procedente del “*management*” (metasistema) relativa a aspectos relacionados con la finalidad de la organización como fijación/modificación de objetivos, o con cambios necesarios a realizar en el

Sistema 1 sugeridos por el Sistema 4 (cuya función se explica a continuación) y a la negociación de recursos. La utilización de la "autoridad" directa como forma de dirección es un indicador, en general, de carencias en el diseño de la organización. Se suele deber a que algunas de las funciones necesarias (que son las que estamos describiendo) o no existen o su funcionamiento no es adecuado. La utilización de la línea vertical que va del Sistema 3 hacia cada una de las unidades del Sistema 1 para "imponer las decisiones por la vía autoritaria" es un indicador de mal diseño o funcionamiento de la organización. Entre los motivos por los que no se debe usar está la falta de conocimiento detallado por parte del Sistema 3 de la gran variedad (complejidad) existente dentro de cada una de las unidades elementales. Un directivo que actuase así muy probablemente estaría atenuando drásticamente la variedad de aquello que pretende "gobernar" tomando decisiones basadas en modelos del problema sin la variedad requerida con las consecuencias perjudiciales correspondientes.

Sistema 3*

El Sistema 3* es un Sistema de apoyo al Sistema 3, cuya principal misión es obtener información acerca del funcionamiento del Sistema 1 que no es alcanzada a través de los canales de comunicación que conectan al Sistema 1 con el Sistema 3 directamente, ni a través de la conexión entre el Sistema 2 y el Sistema 3.

Este Sistema tiene por finalidad asegurarse de que la información que va del Sistema 1 al Sistema 3 es completa. Esto lo realiza mediante mecanismos como auditorías (por ejemplo de calidad, de estados de opinión, cumplimiento de procedimientos contables, etc.), estudios del trabajo (ingeniería industrial), investigación de operaciones, encuestas, estudios especiales, etc.

El Sistema 3* tiene una gran capacidad de absorción de variedad. Si tomamos, a modo de ejemplo, el Sistema de control del comportamiento de los automovilistas, pensemos en

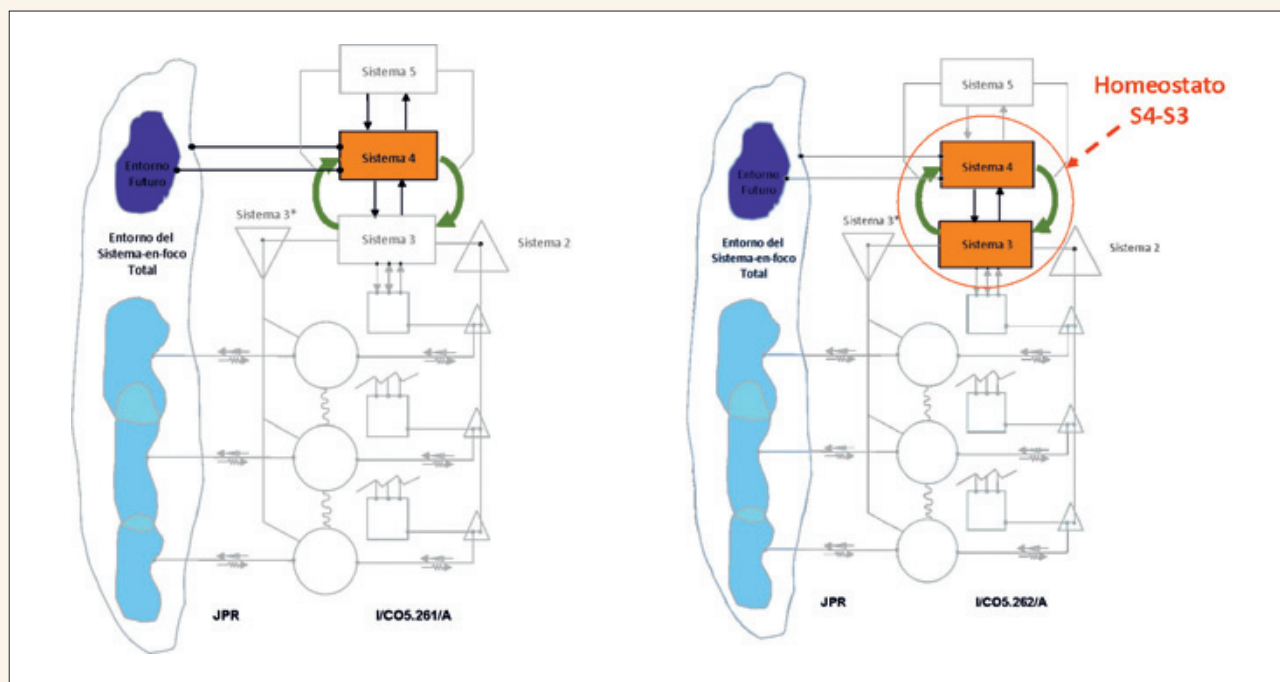


Figura 13: Sistema 4 y Homeostato Sistema 4-Sistema 3-Adaptado de Beer, 1985 (Pérez Ríos 2008d)

el efecto que puede generar en el comportamiento de éstos, la existencia (conocida por ellos) de radares móviles. Podríamos utilizar el símil de un imán situado debajo de una hoja de papel alineando las limaduras de hierro situadas encima de la hoja. La enorme variedad de la orientación de cada limadura se reduce a una única dirección (la del campo magnético). Algo similar debiera suceder "idealmente" con los comportamientos de los conductores. De modo similar, la existencia en una organización de auditorías esporádicas ayudará a que el comportamiento de sus componentes se ajuste al deseado.

Sistema 4

Así como el Sistema 3 tiene por principal función asegurar el funcionamiento en el presente de la organización, el Sistema 4 tiene por principal misión ocuparse del futuro y del entorno (exterior) de la organización.

Se trata del órgano de adaptación de la organización. Para asegurar que ésta pueda seguir logrando su propósito y manteniendo su identidad a pesar de los cambios que se vayan produciendo en el entorno (en ámbitos como los económicos, tecnológicos, sociales, políticos, educativos, ecológicos, comerciales, legislativos, etc.) la organización debe ser capaz de identificarlos y de realizar a tiempo los cambios internos necesarios para seguir siendo viable. Esta vigilancia y transferencia de información es la principal función del Sistema 4. Podemos considerar que el tipo de dirección que se aborda desde él es el de carácter estratégico.

Para llevar a cabo estas funciones el Sistema 4 debe hacer uso de herramientas adecuadas al tipo de información a procesar. Metodologías como la *Dinámica de Sistemas*³ son absolutamente recomendables para tal fin (Schwaninger y Pérez Ríos, 2008).

Homeostato Sistema 3- Sistema 4

Una vez comprendidas las funciones particulares del Sistema 3 y del Sistema 4 resulta evidente la gran diferencia de intereses de cada uno de ellos. La principal preocupación del Sistema 3 es asegurar el funcionamiento de la organización en el presente ("aquí y ahora") mientras que la del Sistema 4 es asegurar que la organización se vaya preparando para que pueda seguir funcionando en el futuro ("exterior y futuro"). Evidentemente para que ello suceda el Sistema 4 debe lograr que el Sistema 3 vaya adoptando e integrando en las unidades operativas (Sistema 1) los cambios que según el Sistema 4 serán necesarios para asegurar la viabilidad futura. De igual modo a la hora de informar al Sistema 4 sobre qué aspectos son relevantes dentro del Sistema 1 y cuales son sus restricciones/limitaciones etc. es el Sistema 3 el que debe realizar dicha tarea. Por tanto la interacción entre el Sistema 3

³ Los primeros trabajos publicados en España sobre *Dinámica de Sistemas* aparecen en el año 1976 en la revista *DYNA* con los títulos: "Dinámica de Sistemas y planificación urbana" (Parte I) y "Dinámica de Sistemas y planificación urbana" (y Parte II) realizados por J. y Aracil y José M^a. Bueno (1976a y 1976b).

y el Sistema 4 es crítica para que se produzca ese acoplamiento dinámico entre la organización presente y futura (Figura 13). La comunicación entre ambas funciones (Sistema 3 y Sistema 4) suele ser difícil y conflictiva dados los intereses tan distintos que las mueven.

Es por ello por lo que resulta imprescindible disponer de herramientas que faciliten la comunicación en-

puedan ser visualizados en los diferentes modelos. De este modo el debate estará guiado por éstos y no por unos más o menos opacos modelos mentales no visibles para la otra parte. Los trabajos de **Schwaninger, Pérez Ríos y Ambroz** (2004) y **Schwaninger y Pérez Ríos** (2008) exploran estos aspectos en profundidad.

En relación con la dificultad de comunicación entre el Sistema 3 y el

ximo conocimiento contenido en las personas y crear un grado de conciencia compartido en relación con el problema, no igualable con técnicas de decisión en grupo alternativas. Para una mayor información sobre TS se recomienda la lectura del libro de **Beer** *Beyond Dispute* (1994) y Pérez Ríos 2000 (Nuevas formas organizativas en sociedades complejas). En ellos se explican los protocolos de aplicación de dicha herramienta.

De todos modos a veces todo lo anterior no es suficiente para que el Sistema 3 y 4 logren un acuerdo sobre la mejor forma de actuar. Es este el punto en el que entra en acción el Sistema 5.

Sistema 5

Este sistema constituye la máxima autoridad de la organización y como tal el único con capacidad para regular la interacción existente entre el Sistema 3 y el Sistema 4. Toda la variedad (problemática) que estos dos sistemas son incapaces de absorber (resolver) entre ellos debe ser absorbida (resuelta) por el Sistema 5 como cierre (autoridad) último de la organización (Figura 14).

El Sistema 5 tiene la función de equilibrar el presente y el futuro de la organización teniendo en cuenta los aspectos tanto internos como externos que afectan a la misma. Es el responsable de establecer la "identidad" de la organización, es decir de definir qué es o qué quiere ser la organización. Implícito en ello están el establecimiento de los valores, las normas y las reglas de conducta que deben regir e impregnar a la organización en todos sus niveles de recursión, es decir el "ethos" de la misma, y que van a facilitar la "cohesión" del conjunto.

Son responsabilidades típicas del Sistema 5 el establecimiento de la visión, la misión y los objetivos estratégicos de la organización. El tipo de dirección que debe ejercer es el de "Dirección Normativa" a diferencia de

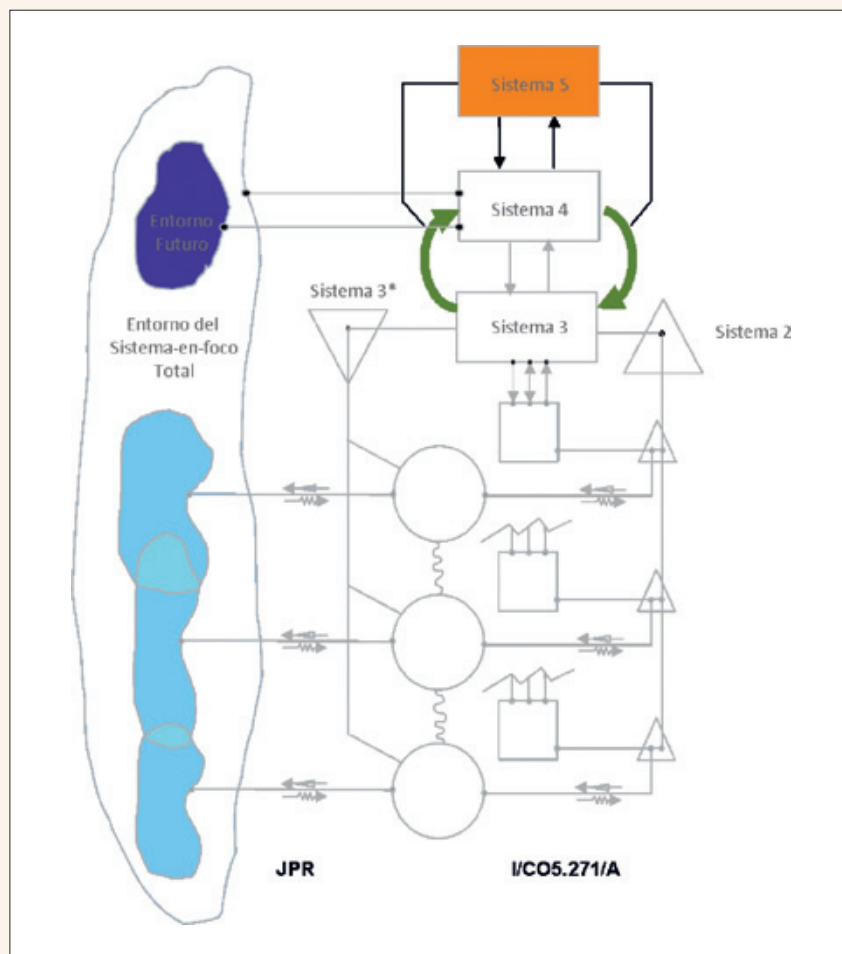


Figura 14: Sistema 5—Adaptado de Beer, 1985 (Pérez Ríos 2008d)

tre estos dos sistemas. En el punto anterior hemos mencionado varias de ellas como es la utilización de la *Dinámica de Sistemas* para modelar la organización de manera que tanto el presente como los posibles futuros

Sistema 4 es importante mencionar la última innovación realizada por **Beer** denominada "Sintegración de equipos" (*Team Syntegrity*)⁴. Se trata de una herramienta creada para facilitar la comunicación, para extraer el má-

⁴ Team Syntegrity® es una marca registrada por Team Syntegrity International Inc. (TSI). Syntegration® es una línea de productos registrada por Team Syntegrity International Inc. (TSI).

la “Dirección Estratégica” propia del conjunto formado por el Sistema 4 y el Sistema 3 y de la “Dirección Operativa” específico del Sistema 3.

Finalmente debemos completar esta reflexión sobre el Sistema 5 diciendo que en él deben estar contenidos de una u otra forma todos los implicados en la organización (*stakeholders*). Es importante incluir en este grupo no solo los actuales sino también los futuros (las futuras generaciones). La consideración del impacto actual y futuro de nuestra orga-

anismos de funcionamiento requeridos por el MSV con independencia de su tamaño, sector, carácter, zona geográfica, tipo de actividad, etc.

2.3.- NECESIDADES DE INFORMACIÓN Y CANALES DE COMUNICACIÓN

La estructura expuesta en la figura 7 muestra las funciones y los canales de comunicación que las alimentan. Cada función tiene unas necesidades de información (origen,

nes, cumplimiento de objetivos, necesidades de recursos adicionales, etc. Así mismo procedente del Sistema 4 le llegará la información relativa a necesidades de cambio en el Sistema 1 para mantener la viabilidad del negocio (o de la organización) así como información relacionada con instrucciones, directivas a seguir. Del Sistema 3* le llegará información procedente de las diversas auditorías realizadas en el Sistema 1.

El Sistema 4 necesita información también de múltiples fuentes. Por un lado del entorno general de la organización (tanto actual como posible futuro). Ha de estar permanentemente informado sobre lo que está sucediendo (o existe posibilidad de que suceda) en cualquier aspecto que le pueda afectar (tecnológico, comercial, político, social, demográfico, ecológico, etc.). Del Sistema 5 recibirá información sobre la concreción de las metas y objetivos y sobre la forma de actuar en general de la organización como un todo. Del Sistema 3 recibirá información sobre lo que está sucediendo en el presente dentro de la propia organización así como sobre la capacidad del Sistema 1 para incorporar los cambios propuestos por el Sistema 4. Las necesidades de procesamiento de información dentro del Sistema 4 son realmente excepcionales, ya que ha de procesar información tanto sobre el pasado, el presente y sobre todo el futuro, y todo ello convertirlo en acción ejecutable por el Sistema 3 a través del Sistema 1.

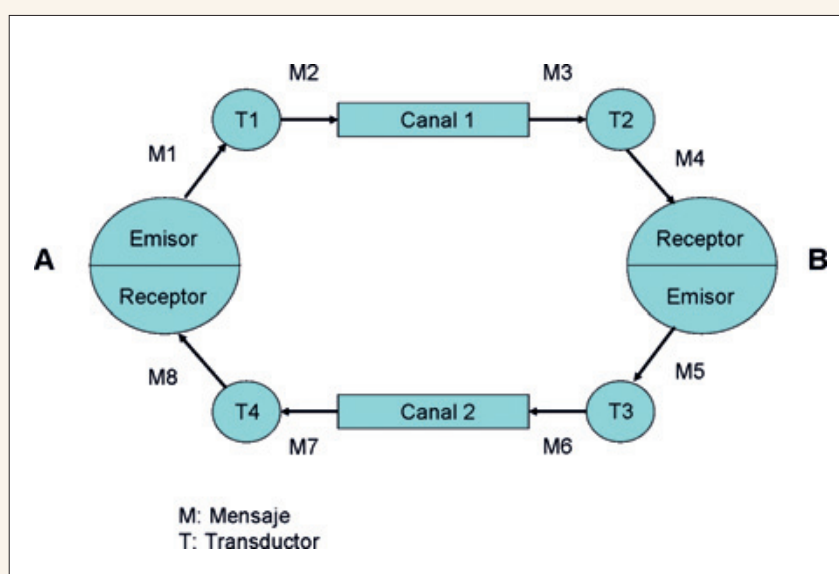


Figura 15: Elementos de un canal de comunicación

nización no sólo en el entorno social y económico sino también en el ecológico es hoy totalmente ineludible.

Carácter recursivo del MSV

Un aspecto esencial del MSV es su carácter recursivo. Con ello se quiere señalar que todo sistema (organización) viable contiene subsistemas (organizaciones) viables y a su vez está contenido en sistemas (organizaciones) que son también viables y así sucesivamente. Esta característica confiere al MSV una enorme potencia para el estudio de cualquier organización ya que cualquiera que sea ésta responde siempre a los mismos prin-

contenido, cadencia temporal, etc.) específicas.

El Sistema 1 necesita información relacionada con el propio funcionamiento de sus unidades productivas. Ésta será de origen tanto interno (los propios procesos productivos) como externo (su entorno específico, por ejemplo su mercado). El Sistema 2 precisa de información tanto sobre el funcionamiento de las unidades como sobre los conflictos actuales o potenciales entre ellas. El Sistema 3 ha de disponer información procedente de múltiples fuentes. Por una parte del propio Sistema 1 informándole sobre la marcha de las operacio-

Los canales de comunicación son los elementos que conectan las diversas funciones

El MSV proporciona una guía conceptual coherente para el diseño de sistemas de información

El Sistema 5 como responsable de definir la identidad de la organización objeto de estudio ha de disponer

de información que le permita valorar si la organización está realmente cumpliendo con su misión y si es ne-

cesario modificarla. En este caso habrá de contar con los canales de comunicación que le permitan disponer de la información necesaria procedente de todos los implicados (accionistas, empleados, clientes, proveedores, personas o grupos del entorno que tengan o puedan tener algún tipo de relación con la organización etc.). Tendrá también que estar informado sobre la marcha de la organización y la orientación propuesta por el Sistema 4 conjuntamente con el Sistema 3. Finalmente habrá de disponer también de información crítica para la supervivencia de la organización. Esta se transmite por canales específicos llamados *algedónicos*. El origen de la información (señales de alerta de emergencia) que transportan está en el Sistema 1 pero puede alcanzar el Sistema 5 si el problema que la origina no es tratado antes (Sistema 3 y Sistema 4).

Una vez que hemos definido las funciones que establece el MSV como necesarias y suficientes para que una organización sea viable y las necesidades de información de cada una de estas funciones para poder llevarse a cabo, así como el carácter recursivo del modelo, completaremos este recorrido con una referencia final a los canales de comunicación por los que se transmite la información desde unas funciones (personas/decisores) a otras.

Los canales de comunicación son los elementos que conectan las diversas funciones que acabamos de describir así como a la organización con el entorno (o entornos). Los canales de comunicación lo que persiguen es lograr un equilibrio continuo en la interacción entre los dos elementos que conectan (por ejemplo la organi-

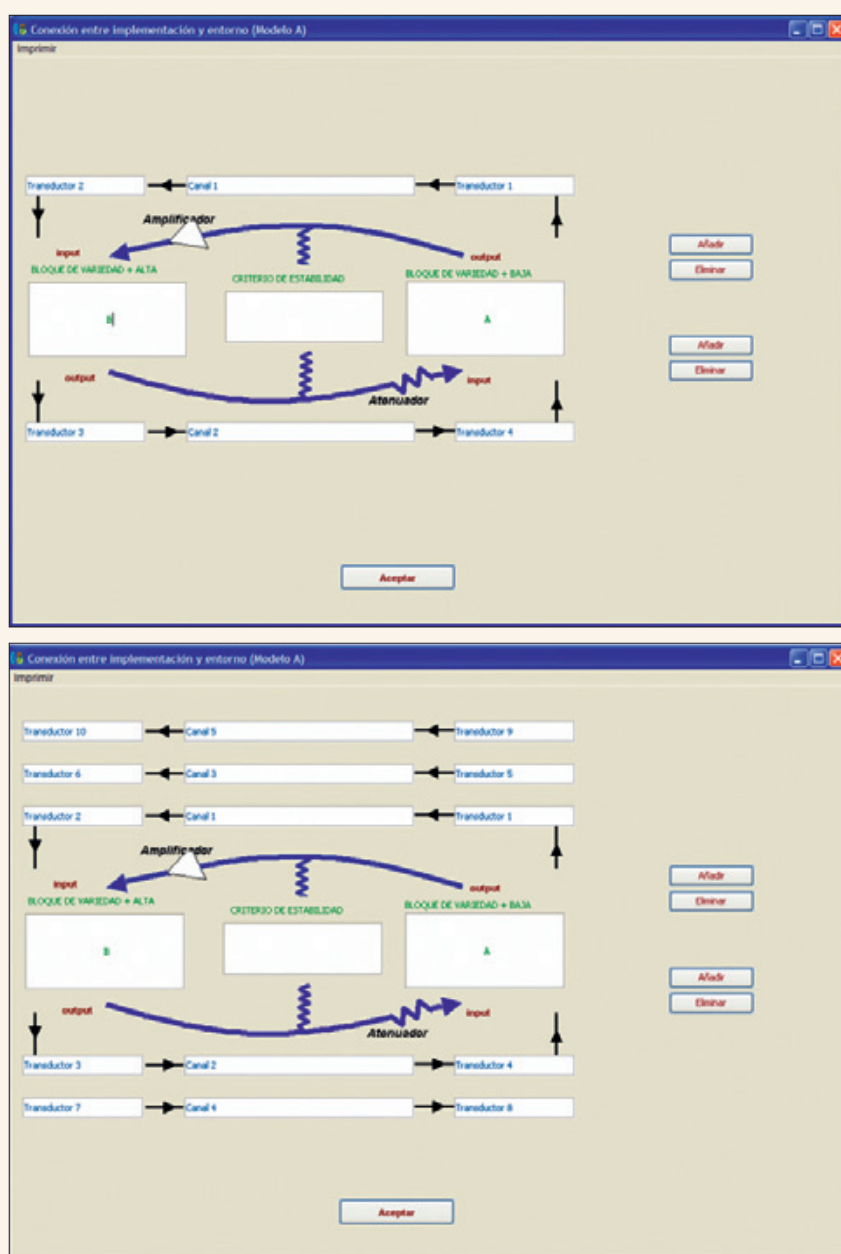


Figura 16: Homeostato (Pérez Ríos 2008a)

zación y su mercado, los políticos con su electorado, las asociaciones sindicales con sus miembros actuales y potenciales, etc.). Este equilibrio se logra cuando la información (tanto en cantidad como en contenido como en formato) que llega desde el mercado hacia la organización y a su vez desde ésta hacia el mercado (o desde los electores hacia los políticos y de éstos hacia sus electores, etc.) es la adecuado para que la relación entre ambos sea una relación dinámica pero armónica, en el sentido de que funciona en la forma deseada por las dos partes.

En esa conexión (por ejemplo: entorno-organización) intervienen ocho elementos: el emisor (A), el “transductor” (que convierte la información que sale del emisor para que sea inteligible para el receptor, el canal de comunicación (que debe ser capaz de conducir la cantidad de información por unidad de tiempo que se le requiere (ej. Ancho de banda, tirada, etc.), de nuevo “transductor” que descodifica la información y la convierte al formato adecuado para que la interprete el receptor (B). Y en el camino inverso (receptor-emisor) que ahora pasarían a permutar sus papeles (emisor-receptor), volvemos a encontrarnos con los mismos cuatro elementos pero en el camino inverso (Figura 15).

Cada uno de estos elementos debe ser diseñado para que sea capaz, en el caso de los transductores, de convertir la cantidad de información por unidad de tiempo requerida y en el caso de los canales de comunicación de “conducirla”.

En la figura 16 tomada del software VSMoD® (Pérez Ríos 2008a) podemos ver el conjunto de elementos que constituye un Homeostato en la que se aprecian los ocho componentes típicos del canal de comunicación.

En unos casos se dan carencias en la estructura

El conocimiento de los diferentes canales de comunicación necesarios en cualquier organización viable, por una parte, y la identificación de cada uno de los ocho componentes que conforman una relación de comunicación entre dos elementos o funciones del sistema, por otra, son esenciales para el diseño de cualquier sistema de información que se pretenda implantar en una organización. La diversidad de sistemas de información existentes (Sistemas de Procesamiento de

Transacciones-TPS, Sistemas de Información para la Dirección-MIS, Sistema de Apoyo a la Dirección-DSS, Sistemas de Información para Ejecutivos-EIS, etc.) son una muestra de la necesidad de diseñar sistemas de información específicos y adecuados a los diferentes “niveles” (lógicos, jerárquicos, organizativos, etc.) existentes en las empresas y organizaciones.

En relación con esta cuestión el MSV nos proporciona un marco conceptual en el que cualquier sistema de información puede ser enmarcado, bien en el nivel de recursión preciso, o bien en el sistema/función (en el sentido definido en el MSV) al que pretenda servir, etc., pero siendo siempre conscientes de su papel en el conjunto de la

organización y de la relación que tiene con los demás sistemas de información existentes o posibles. El MSV proporciona una guía conceptual coherente para el diseño de sistemas de información a partir del conocimiento previo de cuales son los niveles y, dentro de cada nivel, las funciones que hay que alimentar, como están relacionadas estas entre sí y cual es su propósito. En este sentido consideramos que el MSV proporciona una buena base conceptual para los profesionales de la informática, en particular aquellos relacionados con el diseño o gestión de sistemas de información.

Para completar este recorrido por las necesidades sistémicas de información de una organización añadiremos que todo lo dicho para una organización en particular ha de ser aplicado a todas y cada una de las organizaciones (en sus diferentes niveles de recursión) que compongan la empresa (u organización) en su conjunto, de modo que exista conexión entre los diversos componentes de





información y así como entre funciones de los diversos niveles existentes. Evidentemente el grado de conexión requerido dependerá de cada caso particular.

En relación con este punto es interesante señalar como muchos de los problemas (algunos gravísimos) que se presentan en sistemas como, por ejemplo, el judicial (y penitenciario), sanitario, medio ambiental, empresarial (ej. sector inmobiliario, bancario, etc.) están provocados por el incumplimiento de muchos de los requisitos expuestos en los apartados anteriores. En unos casos se dan carencias en la estructura (funciones inexistentes o mal representadas) en otros no existen sistemas de información integrados, en otros faltan canales de comunicación que conecten las funciones requeridas o, si existen, carecen de alguno de los elementos básicos que todo canal de comunicación ha de poseer, como ya ha sido comentado anteriormente. En otros

casos es manifiesta la falta de utilización de herramientas que permitan incluir la variable temporal en el sistema correspondiente. Pensemos, tomando como ejemplo un sistema sanitario, en el impacto de la inclusión de la variable *tiempo* en el diseño de plantillas de médicos especialistas y la gran complejidad dinámica que presenta este sistema (variables demográficas, económicas, educativas, etc. todas ellas interrelacionadas dinámicamente) para poder lograr un equilibrio sostenible, a lo largo del tiempo, entre las necesidades médicas de la población (en sus correspondientes tramos de edades) y la disponibilidad de profesionales (médicos en formación, médicos en ejercicio, médicos que se jubilan, movilidad de médicos hacia otras zonas geográficas, etc.). Los ejemplos de sistemas con similar problemática son innumerables. Su funcionamiento inadecuado y, en ciertos casos, muy insatisfactorio, es evidente y conocido.

La buena noticia con relación a esta complejidad sistémica dinámica es que hoy la tecnología ya está disponible. Herramientas metodológicas como la CO, el MSV, la *Dinámica de Sistemas* y muchas otras, así como la disponibilidad de software que facilita la aplicación de muchas de ellas (Vensim®, Ithink®, VSMoD®, etc.), permiten aplicar conceptos y herramientas *sistémicos* (algunos comen-

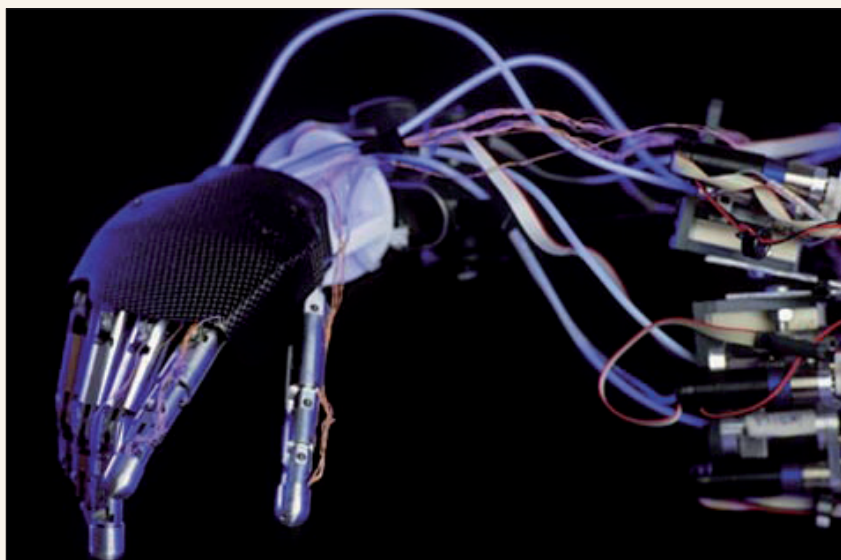
tados en este trabajo) y con ello tratar de lograr un *gobierno* (en su pleno sentido cibernético) adecuado de cualquiera de estos sistemas complejos.

3. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado con financiación recibida del Ministerio de Educación y Ciencia (Plan Nacional de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica). REF.: SEJ2006-06972/SOCI.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Almuiña, C., Pérez Ríos J. et al. (2008). *La relevancia de los medios de comunicación en Castilla y León*. Consejo Económico y Social de Castilla y León. ISBN: 978-84-95308-37-5.
- Aracil, J., Bueno J. M. (1976a). La Dinámica de Sistemas y la Planificación Urbana (parte I). *DYNA*, Núms. 7-8- Julio-Agosto. ISSN: 0012-7361.
- Aracil, J., Bueno J. M. (1976b). La Dinámica de Sistemas y la Planificación Urbana (y parte II). *DYNA*, Núms. 7-8- Julio-Agosto. ISSN: 0012-7361.
- Ashby, W.R. (1956). *An Introduction to Cybernetics*, Vol. 2, Chapman Hall, London.
- Beer, S. (1979). *The Heart of Enterprise*. Wiley, Chichester.
- Beer, S. (1981). *Brain of the Firm*, 2nd edn. Wiley, Chichester.
- Beer, S. (1985). *Diagnosing the System for Organizations*. John Wiley & Sons.
- Beer, S. (1989). The Viable System Model: its provenance, development, methodology and pathology". En Espejo, R. and R. Harnden (eds.). *The Viable System Model. Interpretations and Applications of Stafford Beer's VSM*. Wiley, Chichester.



- Beer S. 1994. *Beyond Dispute. The Invention of Team Syntegrity*. Wiley.
- Cambel, A. Bulent (1992). *Applied Chaos Theory: A Paradigm for Complexity*. Academic Press.
- Conant, R.C. and Ashby, W.R. (1970), "Every good regulator of a system must be model of that system", *Int. J. Systems Science*, Vol. 1 No. 2, pp. 89-97.
- Espejo, R. (1989). The VSM revisited. En: Espejo, R. y R. Harnden (eds.), *The Viable System Model: Interpretations and Applications of Stafford Beer's VSM*, Chichester. Wiley, pp. 77-100.
- Espejo, R. (2008). Observing Organizations: The Use of Identity and Structural Archetypes. In Special Issue: Organizational Cybernetics in focus. Schwaninger M. and Perez Rios J (Guest editors). *International Journal of Applied Systemic Studies (IJASS)* 2, 3, (Forthcoming) ISSN: 1751-0589.
- Hetzler, S. (2008). Pathological Systems. In Special Issue: Organizational Cybernetics in focus. Schwaninger M. and Perez Rios J (Guest editors). *International Journal of Applied Systemic Studies (IJASS)* 2, 4, (Forthcoming) ISSN: 1751-0589.
- Pérez Ríos J. (2008a). *Supporting Organizational Cybernetics by Communication and Information Technologies (VSMoD®)*. In Special Issue: Organizational Cybernetics in focus. Schwaninger M. and Perez Rios J (Guest editors). *International Journal of Applied Systemic Studies (IJASS)* 2, 3, (Forthcoming) ISSN: 1751-0589.
- Pérez Ríos J. (2008b). Reflections on "Closing the Loop: Promoting Synergies with other Theory Building Approaches to improve System Dynamics Practice". *Systems Research and Behavioral Science* 25 (4). ISSN 1092-7026.
- Pérez Ríos J. (2008c). ¿Qué es la Cibernética Organizacional?. (Próxima publicación).
- Pérez Ríos, (2008d). *Diagnóstico y diseño de organizaciones. Un enfoque cibernético*. Iberfora 2000. Valladolid. (Próxima publicación).
- Pérez Ríos, J. (2006). "Communication and information technologies to enable viable organizations". *Kybernetes: The International Journal of Systems & Cybernetic*. Vol. 35, No. 7/8. ISSN 0368-492X.
- Pérez Ríos, J. (2003). VSMoD®: a software tool for the application of the Viable System Model, *47th Annual Conference of the International Society for the Systems Sciences (ISSS)*, Heraklion, Crete, Greece. ISBN: 0-9740735-1-2.
- Pérez Ríos, J. (2001). *Laudatio de Stafford Beer*. Investidura de Stafford Beer como "Doctor Honoris Causa" por la Universidad de Valladolid. Universidad de Valladolid. D.L. VA. 57.2002.
- Pérez Ríos J. (2000). Nuevas formas organizativas en sociedades complejas. En: *Las Universidades iberoamericanas en la sociedad del conocimiento*. C. Almuiña, R. Martín y J. Pérez Ríos (Eds.). Universidad de Valladolid. Valladolid, Págs.291-317. ISBN: 84-8448-03-3.
- Pérez Ríos, J. and X. L. Martínez (2007). "Applying VSM in the Strategic Management of A Coruña University in Galicia, Spain" in William F. Christopher, *Holistic Management. Managing What Matters for Company Success*. John Wiley & Sons.
- Schuhmann, W. (1997). Communication and Information in Society. In *To be and not to be that is the system: A tribute to Stafford Beer*, Espejo R, Schwaninger M (eds.). (CD-ROM), Carl Auer-Systeme Verlag: Wiesbaden. ISBN: 3-89670-063-4.
- Schwaninger M. (2006). *Intelligent Organizations: Powerful Models for Systemic Management*. Springer Berlin: Heidelberg.
- Schwaninger, M. (2005). "Design for viable organizations. The diagnostic power of the viable system model". En: *Viable Organizations*. Matjaz Mulej, Eva Buchinger et al. (eds.). WOSC World Organization of Systems and Cybernetics. 13th International Congress of Cybernetics and Systems and ISA International Sociological Association. Research Committee 51 on Sociocybernetics. Maribor (Eslovenia), Págs.45-56. ISBN: 961-6354-58-2
- Schwaninger M, Pérez Ríos J. (2008). "System Dynamics and Cybernetics: A Synergetic Pair", *System Dynamics Review*. Vol. 24, Nº2. ISSN 0883-7066.
- Schwaninger M, Pérez Ríos J. and Ambroz K. (2004). "System Dynamics and Cybernetics: A Necessary Synergy". *International System Dynamics Conference*. Oxford, U.K. ISBN: 0-9745329-1-6.
- Senge, P. M. (1990). *The Fifth Discipline. The Art and Practice of the Learning Organization*. Doubleday/Currency. New York.
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics or the Control and Communication in the Animal and the Machine*. MIT Press.
- Yolles, M. (1999). *Management Systems. A Viable Approach*. Financial Times. ■