

Sistemas de Información y Cibernética Organizacional ¹⁶

José Manuel Pérez Ríos^{17*}, Pablo Sánchez Mayoral*, Julio César Puche Regaliza*

* Dpto. de Organización de Empresas y Comercialización e Investigación de Mercados, Área de Organización de Empresas. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universidad de Valladolid. Campus Miguel Delibes s/n, 47011. Valladolid. rios@uva.es, mayoral@uva.es, puche@uva.es

Resumen

La información es el elemento esencial en el proceso de toma de decisiones y por consiguiente del funcionamiento de cualquier organización. Por ello el diseño de sistemas de información que hagan que los decisores dispongan de la información que necesitan es crítico para asegurar la viabilidad de la organización. En este trabajo se presenta un marco conceptual que basado en la Cibernética organizacional y el Modelo de Sistemas Viables de S. Beer permite valorar la coherencia y capacidad de los sistemas de información, pudiendo ser utilizado tanto para el diseño de nuevos sistemas como para realizar el diagnóstico de los existentes.

Palabras clave: Cibernética Organizacional, Modelo de Sistemas Viables, MSV, VSM, Sistemas de Información.

1. Introducción

Para las organizaciones en general y las empresas en particular, en cuanto redes de decisores conectados por información, la información constituye el elemento esencial en la toma de decisiones (Pérez Ríos, 1992, p.64). En consecuencia, el adecuado diseño de los sistemas de información (SI) es crítico para asegurar la viabilidad de una organización.

Los Sistemas de Información no son otra cosa que el conjunto de elementos (sensores, emisores, convertidores-transductores, canales de comunicación, etc.) que tienen por finalidad hacer llegar la información a todos los puntos de decisión de la organización. Dado que en las organizaciones pueden existir múltiples niveles (jerárquicos, lógicos, etc.) y que cada uno de ellos tiene necesidades de información diferentes, el diseño de los sistemas de información (SI) habrá de tener en cuenta esta variedad de necesidades. Éste es uno de los motivos de la aparición de diferentes tipologías de sistemas de información como son los Sistemas de Procesamiento de Transacciones (TPS), Sistemas de Información para la Dirección (MIS), Sistemas de Apoyo a la Decisión (DSS) y Sistemas de Información para Ejecutivos (EIS), por citar solo algunos ejemplos ya que como es sabido, la diversidad sistemas (así como de acrónimos), cada uno de ellos orientado a alguna función o subsistema específico de la

¹⁶ Trabajo realizado con financiación del Ministerio de Educación y Ciencia (Plan Nacional de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica). REF.: SEJ2006-06972/SOCI.

¹⁷ Correspondencia a: José M. Pérez Ríos, Universidad de Valladolid, E.T.S.I.Informática, Campus Miguel Delibes, 47011 Valladolid, rios@uva.es

empresa u organización, es enorme (ej.: CRM-área comercial, ERP-gestión de recursos, SCM-logística, MES-producción, SGA-almacenamiento, PDM-diseño, etc.)

Muchos de estos sistemas han sido diseñados teniendo como marco de referencia la estructuración de las organizaciones/empresas en niveles jerárquicos (Alta Dirección, Mandos intermedios y Nivel Operativo) que aproximadamente se corresponden con lo que se suele entender por Dirección Estratégica (decisiones a largo plazo y de amplio alcance para la organización), Dirección Táctica (decisiones a medio plazo y ámbito más acotado) y Dirección Operativa (decisiones a corto plazo y operativa diaria de la empresa/organización).

El objetivo de este trabajo es mostrar un marco conceptual alternativo al jerárquico mencionado, que permita disponer de una visión global (sistémica) de: a) la organización o empresa en su conjunto b) las “sub-organizaciones” que la componen c) las diferentes funciones existentes (necesarias) en cada una de ellas y d) los canales de comunicación que las conectan. Dicho marco conceptual está basado de modo general en el enfoque sistémico y, dentro de éste, en la Cibernética Organizacional (Pérez Ríos, 2008a) y el Modelo de Sistemas Viables (MSV) de S. Beer (1985).

La disponibilidad de este marco conceptual va a permitir, por una parte disponer de una visión global de las diferentes partes y funciones de la organización y sus necesidades de información y por otra, proporcionar una guía para el diseño de sistemas de información en los que esté garantizada la coherencia tanto interna (dentro de cada uno de ellos) como en el conjunto formado por las relaciones entre ellos. Se trata de evitar, en la medida de lo posible, la aparición de patologías organizativas pertenecientes al tercero de los tres grupos (*patologías relacionadas con la información*) en que son categorizadas por Pérez Ríos (2008b).

El trabajo que se presenta se estructura en dos partes. En la primera de ellas haremos una breve introducción a la Cibernética Organizacional (CO) con objeto de proporcionar algunos de los conceptos básicos de esta metodología. En la segunda parte comentaremos como diferentes aspectos de la CO pueden ser aplicados en el diseño de sistemas de información.

2. ¿Qué es la Cibernética Organizacional?

Antes de tratar de responder a esta cuestión comenzaremos por aclarar el significado del término *cibernética* dada su relación directa con la función directiva en general, y con la los sistemas de información en particular. Para ello utilizaremos la siguiente explicación realizada por Pérez Ríos para caracterizar el trabajo de los directivos:

“[...] los directivos en realidad están “gobernando” la organización de la cual son responsables [...] Esta acción 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 lleva al término “gobernador” o “gobierno” en castellano. [...] Se podría hablar de la cibernética como de la ciencia que se ocupa del control en el sentido de gobierno (dirección) de la organización.” (Pérez Ríos, 2008a).

Por lo que se refiere a la CO (Pérez Ríos y Schwaninger, 2008)¹⁸, ésta es uno de los enfoques sistémicos (Pérez Ríos, 2007) 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. El desarrollo teórico y metodológico de la CO ha sido realizado por S. Beer (Para una revisión profunda de la extensión y alcance de la obra de S. Beer consúltese la *laudatio* de S. Beer (Pérez Ríos, 2001).

La CO se ha aplicado a una amplísima variedad de problemas, sectores, empresas y organizaciones de múltiples tamaños y titularidades. Dos ejemplos de aplicación reciente en España se pueden consultar en: Almuíña, Pérez Ríos *et al* (2008); y Pérez Ríos y Martínez (2007).

En este trabajo no nos extenderemos en la exposición detallada de los componentes de la CO, que son tratados en otros (Pérez Ríos, 2008a y 2008b) aunque sí utilizaremos alguno de los componentes esenciales descritos en dichos trabajos que consideramos útiles para el diseño de sistemas de información como son: el concepto de viabilidad; el concepto de variedad; la Ley de Ashby; el Teorema de Conant-Ashby y el Modelo de Sistemas Viables.

Viabilidad

El término *viabilidad* es utilizado por Beer para indicar la capacidad de un organismo (o un sistema, una organización, etc.) para 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 el sistema fue diseñado). Para ello habrá de estar dotado de capacidad de regulación, aprendizaje, adaptación y evolución. Evidentemente las organizaciones se crean con la intención y deseo de que sean viables. Obviamente se trata de que lo sean cumpliendo con una determinada finalidad o propósito.

Variedad

El segundo concepto es el de *variedad*. Éste ha sido utilizado por Ashby para reflejar el grado de complejidad de un sistema (organización, empresa, etc.) y equivale al número de estados posibles y comportamientos actuales o potenciales que se pueden dar en una determinada situación o problema. El trabajo de los directivos y en general de los tomadores de decisiones en las organizaciones es más o menos difícil en función de la complejidad (variedad) a la que se enfrentan. Si ésta es muy baja el problema es trivial. Desde el punto de vista cibernético, el manejo de la complejidad es la esencia de la actividad directiva.

Ley de Ashby

El tercer elemento que utilizaremos es la Ley de Ashby (1956). Ésta establece que “sólo la variedad destruye (absorbe) la variedad”. Con ella lo que se quiere decir es que problemas complejos requieren soluciones acordes con la complejidad del problema. Dicho de otra

¹⁸ Desde el año 1994 M. Schwaninger (Universidad de St. Gallen, Suiza) y J. Pérez Ríos (Universidad de Valladolid) han venido colaborado en el desarrollo de la CO y otras metodologías sistémicas. Una de sus líneas de investigación común está orientada a validar el MSV en diferentes contextos. Dentro de ella se enmarcan la tesis doctoral realizada por C. Crisan (2006) dirigida por M. Schwaninger en la que se ha tratado de validar el MSV en un amplio conjunto de empresas “Start-up” en Suiza y la tesis doctoral, actualmente en proceso de realización por J. Pucho Regaliza dirigida por J. Pérez Ríos, en la que se pretende también validar el MSV en un contexto diferente formado por organizaciones de producción de software en España.

forma: no hay soluciones sencillas a problemas complejos. Desde el punto de vista del "management" esto implica que para que los directivos puedan hacer frente a la enorme variedad presente en el entorno en el que opera la organización que dirigen, así como en las operaciones productivas de las cuales son responsables, deben ser capaces de desarrollar la variedad requerida. El proceso mediante el cual se hace se conoce como *ingeniería de la variedad* e incluye el diseño de mecanismos *atenuadores* y *amplificadores* de variedad.

Teorema de Conant-Ashby

Un tercer componente de la CO se refiere a los "modelos" utilizados por los decisores ante el problema al que se enfrentan y sobre el que tendrán que decidir y actuar. La necesidad de "modelos" adecuados ya había sido puesta de manifiesto por Conant-Ashby (1970) en el famoso teorema que lleva su nombre en el que se dice que: "Un buen regulador de un sistema debe ser un modelo de ese sistema". Por tanto la calidad de las decisiones de los directivos va a depender de la calidad de los modelos que utilicen y a su vez éstos han de poseer la variedad requerida por el problema que estén tratando de resolver.

El Modelo de los Sistemas Viables

El cuarto y último componente de la CO que utilizaremos en este trabajo es el Modelo de Sistemas Viables (MSV). En él se establecen las condiciones necesarias y suficientes para que una organización sea viable (Beer, 1985). Su cumplimiento pasa por la existencia en la organización de las funciones o subsistemas que el MSV identifica como imprescindibles y a las que Beer denomina Sistema 1, Sistema 2, Sistema 3, Sistema 4 y Sistema 5. Cada uno de estos sistemas se corresponde (de forma drásticamente simplificada) con las funciones de Implementación, Coordinación, Integración, Inteligencia y Política. A éstos se añade el Sistema 3* (ej. Canal auditor) como complemento del Sistema 3. A la izquierda de la figura 1 se muestra una representación del modelo MSV. En ella se pueden apreciar los cinco sistemas, así como un ejemplo de Sistema 1 formado por tres divisiones de una empresa.

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 (sistemas completos viables) responsables cada una de ellas de una línea de actividad, producto, proyecto, etc. El resto de los sistemas, del dos al cinco, tienen como misión contribuir a que el Sistema 1 cumpla su propósito.

El Sistema 2 tiene por finalidad lograr un funcionamiento armónico para el conjunto de las unidades organizativas que componen el Sistema 1. Ejemplos de Sistemas 2 son los programas de producción, los procedimientos contables, los estándares de comportamiento, etc. El Sistema 3 es el encargado de optimizar el funcionamiento del conjunto del Sistema 1 compuesto por las diferentes unidades operativas. El Sistema 3 se ocupa del entorno interno del sistema, en tiempo real. Su relación con las unidades operativas del Sistema 1 tiene tres vertientes principales: a) Transmitir información, instrucciones, directrices etc. provenientes del Sistema 4 y Sistema 5; b) Gestionar la utilización y reparto de los recursos disponibles con las unidades operativas del Sistema 1; y c) seguir el funcionamiento de éstas a través de la rendición de cuentas que tienen que realizar. Resumiendo su finalidad diremos que se ocupa fundamentalmente de gestionar el *interior* y *presente* de la organización y el tipo de dirección que realiza es fundamentalmente el de Dirección Operativa.

El Sistema 4 tiene por principal función 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. El Sistema 4 idealmente debiera disponer, entre otros elementos, de lo que se conoce como "sala de operaciones" de la organización. La disponibilidad de modelos de la propia organización construidos mediante Dinámica de Sistemas es muy recomendable para realizar esta actividad (Pérez Ríos y Schwaninger, 1996; Schwaninger y Pérez Ríos, 2008). El tipo de trabajo que realiza el Sistema 4 desde el punto de vista directivo es el de Dirección Estratégica

Finalmente, el Sistema 5. se ocupa de las decisiones de carácter normativo y tiene por finalidad la definición del ethos, la visión y la identidad de la organización. Debe asegurar que la organización se adapte al entorno externo manteniendo al mismo tiempo un grado adecuado de estabilidad interna. El tipo de dirección propio del Sistema 5 es el de Dirección Normativa, en contraste con la Dirección Estratégica (Sistema 4) y la Dirección Operativa (Sistema 3) (Pérez Ríos 2008a).

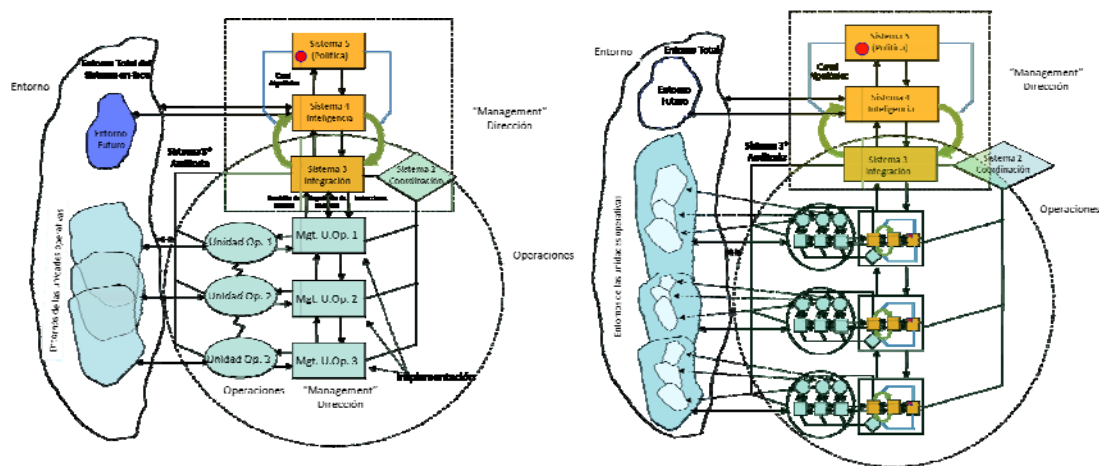


Fig. 1. Modelo de Sistema Viable (izquierda) y mostrando el segundo nivel de recursión (derecha). Adaptado a partir de Beer (1985) (Pérez Ríos, 2008a).

Una vez revisados algunos de los elementos estructurales básicos del MSV, debemos hacer referencia a otro aspecto esencial que afecta a la totalidad del MSV. Se trata de la diversidad de canales de comunicación y transmisión de información que conectan todas las funciones/sistemas mencionados y demás elementos internos y externos que intervienen en el modelo y que afectan a la organización. Dentro de ellos existen unos canales con especial importancia llamados *canales algedónicos*, que tienen por misión alertar a la organización (y si es necesario al propio Sistema 5) sobre alguna circunstancia que pueda poner en peligro la viabilidad de la misma. Esta vertiente de la aplicación del MSV es fundamental de cara al diseño de los sistemas de información de una organización o empresa. La comprensión profunda de las diferentes funciones (sistemas) de una organización y de los canales de comunicación que las deben conectar, proporciona un marco comprensivo tanto para diseñar sistemas de información como para diagnosticar la calidad y adecuación de los existentes (Pérez Ríos 2008b).

Carácter recursivo del MSV

Otro aspecto esencial del MSV es el carácter "recursivo" de los sistemas viables (Pérez Ríos, 2008a) Todo sistema viable contiene sistemas viables y a su vez forma parte de sistemas que son a su vez viables. En la parte derecha de la figura 1 se puede ver como dentro de las elipses y rectángulos que representan a las unidades operativas elementales (divisiones 1, 2 y 3), está contenida una réplica exacta de la estructura general del sistema en foco (girada noventa

grados). El aspecto particularmente interesante de la concepción recursiva de los sistemas viables radica en el hecho de que todos ellos, cualquiera que sea el lugar que ocupan en la serie de sistemas, han de contener los cinco sistemas o funciones que determinan la "viabilidad". Para que el sistema sea viable se requiere que esas cinco funciones existan, de manera recursiva, en todos los niveles de la organización. Toda unidad (sistema uno) replica, en términos estructurales, el total en el que está contenida.

Esta concepción recursiva es de gran trascendencia a la hora de estudiar las organizaciones ya que según ella "todos" los sistemas, cualquiera que sea el nivel en el que se encuentran, han de disponer de las funciones propias del Sistema 1, Sistema 2, Sistema 3 y 3*, Sistema 4 y Sistema 5. El diseño estructural de una organización implica configurar los diferentes niveles de recursión. En el caso de organizaciones de un cierto tamaño y complejidad el número de niveles y componentes en cada nivel puede hacer que el estudio mediante el MSV alcance mucha complejidad. Para realizar esta tarea se ha desarrollado el software específico VSMoD® que facilita, entre otras funcionalidades, todo el proceso de aplicación de la CO y el MSV (Pérez Ríos, 2003 y 2008c).

Hemos visto hasta este momento los elementos esenciales que intervienen en el MSV. Solo nos resta señalar que cualquier carencia bien por falta de existencia de algún sistema, por mal funcionamiento de otros o por un deficiente diseño de los sistemas y canales de información dará lugar a la patología organizativa correspondiente que hará que la organización (proyecto o empresa) no funcione bien o incluso que desaparezca. La variedad de patologías que se pueden dar con mayor frecuencia han sido identificadas, como ya señalamos anteriormente, por Pérez Ríos que las clasifica en tres grupos básicos: a) *patologías estructurales* b) *patologías funcionales* y c) *patologías relacionadas con la información o "informacionales"*. Para una revisión detallada tanto del significado de cada grupo así como de las características y tratamiento de cada una de las 25 patologías identificadas se recomienda consultar el trabajo *Patologías organizativas frecuentes* (Pérez Ríos, 2008b).

Una vez comentados algunos de los elementos esenciales de la CO, veamos como diferentes componentes de ésta metodología pueden ser aplicados al diseño o diagnóstico de sistemas de información.

3. Necesidades de información en las organizaciones

El paso siguiente a la identificación de los componentes esenciales que deben estar presentes en cualquier organización que pretenda ser viable, es comprobar que éstos pueden realmente llevar a cabo su función específica dentro de ella. Para ello necesitan información. A cada componente le debe llegar información que procesará para convertirla en acción o en información adicional que enviará a otro y así sucesivamente. Esto es lo que implica que una organización/empresa sea una *red de decisores conectados por información*.

Pero puestos ya a la tarea de revisar si la organización dispone de la infraestructura necesaria para funcionar ya conocemos los elementos esenciales que deberemos crear (si se trata de una organización nueva) o diagnosticar (si se trata de una ya existente) y que no son otros que los prescritos por el MSV. Lo que ahora debemos hacer es: a) comprobar que las funciones (sistemas) que el MSV señala como imprescindibles existen b) precisar las necesidades de información que cada una de ellas tiene para poder realizar adecuadamente su tarea (función) y c) asegurar que existen los canales de comunicación necesarios para conectar (alimentar con información) las diferentes funciones entre sí.

En el apartado anterior hemos identificado los sistemas que la teoría contenida en el MSV establece como necesarios y suficientes para que una organización sea viable. Así mismo en la figura 1 se han mostrado algunos de los canales de comunicación que deben existir para conectar los diferentes sistemas. En una organización el número de canales necesarios para que funcione puede ser enorme, por lo que aquí nos limitaremos a señalar, a modo ilustrativo, algunos de los esenciales, con el objeto de indicar como se puede utilizar el MSV para guiar el proceso de diseño de sistemas de información en una empresa u organización.

Para hacer este rápido recorrido a través de las necesidades de información en una organización utilizaremos la exposición realizada por Pérez Ríos (2008a) en su trabajo sobre *Aplicación de la Cibernética Organizacional al estudio de la viabilidad de las organizaciones*, en el que dice:

“La estructura expuesta en la figura 1 muestra las funciones y los canales de comunicación que las alimentan. Cada función tiene unas necesidades de información (origen, 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 operaciones, 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 [...] 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, como sobre el presente y sobre todo el futuro, y todo ello convertirlo en acción ejecutable por el Sistema 3 a través del Sistema 1.

El Sistema 5 como responsable de definir la identidad de la organización ha de disponer de información que le permita valorar si la organización está realmente cumpliendo con su misión y si es necesario 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 [...], 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) [...] En una conexión 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, de nuevo “transductor” que descodifica la información y la convierte al formato adecuado para que la interprete el receptor (B). En el camino inverso (receptor-emisor) que ahora pasarían a permutar sus papeles (emisor-receptor), volvemos a encontrarnos con los mismos cuatro elementos (Figura 3).

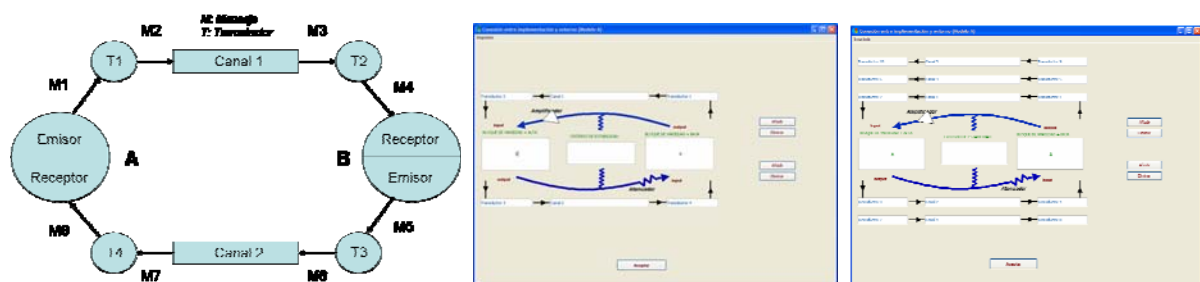


Figura 3: Elementos de un canal de comunicación y Homeostato: con uno y con múltiples canales de comunicación (Pérez Ríos 2008c)

Cada uno de estos elementos debe ser diseñado para ser 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”. A la derecha de la figura 3 podemos ver las imágenes tomadas del software VSMoD® (Pérez Ríos, 2003, 2008c) del conjunto de elementos que constituyen un Homeostato en la que se aprecian los ocho componentes típicos del canal de comunicación.

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” (Pérez Ríos, 2008a).

Una vez entendidas las necesidades de información de todas y cada una de las funciones esenciales para la viabilidad de cualquier organización/empresa, así como de los canales y las características de éstos necesarias para que cumplan su función (hacer que la información llegue de un punto a otro y sea comprendida en el mismo sentido que el deseado por el emisor) estamos en condiciones para concebir los sistemas de información pertinentes para la organización objeto de nuestro estudio, ya sea ésta de nueva creación (diseño) o se trate de una ya existente (diagnóstico).

La disponibilidad de un marco conceptual como el descrito nos permitirá valora la calidad y pertinencia de los diferentes sistemas de información existente en una empresa (organización) o, si se trata de una de nueva creación, para guiar el proceso de construcción (o adquisición) de los sistemas de información adecuados para asegurar que todas las funciones necesarias para el correcto funcionamiento de la organización dispongan de la información que precisan, es decir, para hacer que la organización sea viable.

4. Conclusiones

La información es uno de los elementos esenciales para el correcto funcionamiento de cualquier organización. Dada la complejidad tanto del entorno en el que operan como de las propias organizaciones el diseño de los SI encierra una complejidad equivalente. La necesidad de alimentar con información las diversas funciones, niveles y personas que intervienen en una organización ha dado lugar a una gran diversidad de sistemas de información. Esto hace que en muchas ocasiones la integración, coherencia y adecuación de los mismos no sea suficientemente satisfactoria.

En este trabajo se propone la utilización de principios que, basados en el enfoque sistémico y en particular en la CO, puedan servir de guía para el diseño de dichos sistemas. Consideramos que su aplicación puede mejorar la coherencia y capacidad de integración de los SI.

La visualización de una organización a través del MSV permite disponer de un mapa integral de la red de comunicaciones y transmisión de información en los diferentes ámbitos como pueden ser: a) el global (toda la organización); b) el individual (cada organización componente de la global) c) el particular (cada función y sus relaciones con las demás) d) el específico (de cada canal de comunicación individualizado) y, finalmente, e) el detalle en grado extremo en cada componente de cada canal de comunicación (elementos, transductores, canal y contenido).

La disponibilidad de un marco conceptual como el descrito creemos que puede desempeñar un importante papel como guía para el desarrollo coherente de los diferentes sistemas de información en cualquier organización, tanto si se trata de una de nueva creación, como si lo que se desea es implantar nuevos sistemas de información en una ya existente o como si el objetivo es valorar la adecuación de los sistemas de información existentes. Los sólidos

fundamentos teóricos contenidos en la CO y su carácter comprensivo permiten diagnosticar rápidamente las patologías presentes en la organización o evitar su aparición.

Referencias

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., pp. 253-265.

Ashby, W.R. (1956). *An Introduction to Cybernetics* (Vol. 2). London:Chapman Hall.

Beer, S. (1985). *Diagnosing the System for Organizations*. John Wiley & Sons.

Conant, R.C.; Ashby, W.R. (1970), "Every good regulator of a system must be model of that system". *Int. J. Systems Science*, 1(2):89-97.

Crisan, C. (2006). *Beer's Viable System Model und die Lebensfähigkeit von Jungunternehmen- Eine empirische Untersuchung*. Difo-Druck GmbH, Bamberg.

Pérez Ríos, J. (2008a). Aplicación de la Cibernética Organizacional al estudio de la viabilidad de las organizaciones. *DYNA*, 83(5).

Pérez Ríos, J. (2008b). Patologías organizativas frecuentes. *DYNA*, 83.

Pérez Ríos, J. (2008c). Supporting Organizational Cybernetics by Communication and Information Technologies (VSMoD®). In Special Issue: Organizational Cybernetics in focus. Pérez Ríos J. and Schwaninger M. (Guest editors). *International Journal of Applied Systemic Studies (IJASS)* Vol.2 (Forthcoming).

Pérez Ríos, J. (2007). Prólogo del libro: Herrscher E. *El círculo virtuoso. Cambiar-Planificar-Aprender-Cambiar*. Granica. Buenos Aires (Argentina), pp. 9-14.

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.

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. (1992). *Dirección Estratégica y Pensamiento Sistémico*. Departamento de Economía y Administración de Empresas. Universidad de Valladolid. ISBN: 84-604-7224-8

Pérez Ríos J. y Martínez, X.L. (2007). Applying VSM in the strategic management of A Coruña University in Galicia, Spain. En: *Holistic Management. Managing What Matters for Company Success*. W. F. Christopher. John Wiley & Sons. Hoboken. New Jersey. USA.

Pérez Ríos J, Schwaninger M. (Guest editors). (2008). Organizational Cybernetics in focus. *International Journal of Applied Systemic Studies (IJASS)* (Forthcoming).

Pérez Ríos J, Schwaninger M. (1996). "Integrative Systems Modelling: Leveraging complementarities of qualitative and quantitative methodologies", *1996 International System Dynamics Conference*, Boston, EE.UU.

Schwaninger M, Pérez Ríos J. (2008). "System Dynamics and Cybernetics: A Synergetic Pair", *System Dynamics Review*, 24(2).

