

GESTIÓN DE LA COMPLEJIDAD EN LA EMPRESA

Nuestros recursos intelectuales y operativos son insuficientes para hacernos cargo de la complejidad, para reducirla y para gestionarla. Y ésta es una cuestión que afecta de lleno a las empresas que, para cumplir su misión en el entorno actual, tienen que gestionar la complejidad. Una empresa tiene éxito cuando ha logrado comprender el sector de complejidad que le afecta, y ha acertado a arbitrar los medios para hacer operativa tal comprensión. Por el contrario, siempre que una empresa fracasa se debe a que ha simplificado precipitadamente la complejidad y, en consecuencia, su respuesta a los retos del entorno ha sido insuficiente. Lo verdaderamente inédito, lo realmente nuevo, es que tal crisis no procede de un defecto de organización, sino de un exceso de ella. Se trata de un orden que engendra desorden. Esto es lo paradójico y lo que exige un nuevo acercamiento para intentar comprender nuestra situación, para procurar abarcar lo aparentemente inabarcable y empezar a salir de la perplejidad.

La teoría de la complejidad estudia los fenómenos complejos más comunes -la turbulencia, el desequilibrio y el carácter imprevisible, la autoorganización, la adaptación, el aprendizaje y los rendimientos crecientes. Esta teoría ofrece interesantes aportaciones en el campo del aprendizaje, el trabajo en equipo, el trabajo en sociedad, el servicio de entrega, las consideraciones sobre calidad, la gestión de los cambios, y la aplicación de políticas y estrategias. No obstante, no se trata de nuevos modelos para una nueva gestión, sino de reflejar los límites de la visión actual para ofrecer una nueva perspectiva apoyada en las relaciones y las pautas como principios de la organización.

Una consecuencia de esta complejidad es la crisis de saturación. Esto se percibe en muchos campos, pero puede verse con especial claridad en el área de la información. El problema no es el de falta de información, sino el de un exceso de ella. Nos hallamos cada día ante una información acumulativa y caótica. Nos sobran datos y nos faltan criterios.

ÍNDICE

1. Introducción
2. Naturaleza de los sistemas
 - 2.1. La empresa como desarrollo de sistemas complejos
 - 2.2. Sistemas adaptativos complejos
3. Efectos de la complejidad en las organizaciones
4. Red, jerarquía y mercado
5. Afrontar la complejidad
6. Teoría de sistemas autoorganizados
7. Metáfora de la Biología
 - 7.1. Autopoiesis
8. Resumen
9. Comentarios bibliográficos

1. INTRODUCCIÓN

La perspectiva más ampliamente aceptada en la actualidad es que el caos y el orden no son más que diferentes facetas de una misma realidad. El universo ya no es un ámbito de orden en donde el caos se encuentra oculto, sino todo lo contrario: un sitio caótico donde hay contadas zonas aisladas de orden que son extremadamente pequeñas y raras. Esta perspectiva ha permitido demostrar que las leyes del caos pueden explicar muchos fenómenos que llaman la atención tanto por su regularidad como por su irregularidad, mejor que las leyes del orden. Así, por ejemplo, los matemáticos estudian biología para desarrollar modelos de vida, los físicos estudian neurofisiología para descubrir los mecanismos de la memoria y los neurofisiólogos estudian matemáticas para crear una teoría que explique la cognición. La teoría del caos comprende el estudio de los sistemas dinámicos no lineales y complejos, más concretamente el estudio de cómo los sistemas simples pueden generar conductas complicadas. La teoría de la complejidad, en cambio, estudia cómo los sistemas complejos pueden generar conductas sencillas, lo que quedaría ejemplificado por la sincronización de los sistemas biológicos desde las luciérnagas hasta las neuronas. La idea fundamental de las teorías de la complejidad consiste en considerar algunos sistemas, tanto naturales como sociales, como sistemas complejos formados por agentes individuales que interactúan. En la dinámica de estos sistemas se producen interacciones de carácter no lineal que hacen que no puedan tratarse de la misma forma que los sistemas simples. Estas interacciones dan lugar a la característica fundamental de los sistemas complejos: la emergencia de patrones de comportamiento a escala superior que no pueden predecirse a partir de las interacciones entre los agentes individuales.

Estas consideraciones nos llevan a repensar la empresa, a adquirir una nueva sensibilidad empresarial que giraría en torno a cinco principios:

Principio de gradualidad: todas las cosas humanas admiten grados, matices, variedades y variaciones. Para afrontar la complejidad es preciso no ver la realidad en blanco y negro. Esta nueva visión excluye a aquellos que consideran unos trabajos

superiores a otros como si hubiera trabajos que fueran solamente directivos y otros puramente operativos. Las relaciones de poder en las organizaciones vendrán -cada vez más- dadas por los lenguajes que cada uno de sus miembros sea capaz de emitir y de comprender. Se crea así una gradualidad jerárquica, basada más en la competencia comunicativa que en la competencia técnica. Lo importante ya no es estar arriba, sino estar dentro: lo decisivo no es el rango, sino la inclusión. Más valioso que tener mando es tener peso.

Principio de pluralismo: aunque hemos partido de una concepción patológica de la complejidad, ésta también tiene un sentido positivo, que viene dado por la riqueza y pluralidad de la realidad misma, especialmente de una realidad social tan evolucionada como la presente. Si la actual complejidad resulta inabarcable para nosotros es, en buena parte, porque nos empeñamos en tratarla de manera unívoca, rígida. Nuestro saber no se agota en la racionalidad matemática, ni siquiera en la racionalidad teórica. Hay también una racionalidad práctica, que es -casi siempre- la más adecuada para tratar con configuraciones complejas. Tal racionalidad práctica se basa en una experiencia, sabiamente ponderada, que facilita la capacidad de captar globalmente el sentido de una situación compleja. En las tecnologías del conocimiento tenemos instrumentos -casi inexplorados en este sentido- para la gestión del pluralismo.

Principio de complementariedad: influenciados por el modo actual de pensamiento, tendemos a identificar lo diferente con lo contrario, cuando lo cierto es que la mayor parte de las posibilidades diversas son compatibles, complementarias. El planteamiento de la visión estructural de la empresa era cuantitativista. Y los valores cuantitativos son incompatibles: “donde yo estoy, tú no puedes estar”. En cambio, los valores cualitativos son compatibles: “yo sólo puedo estar donde tú estás”. La otra cara de la complejidad es la sinergia, la colaboración. En una situación compleja, el pensamiento puede descubrir una conexión inédita, y la decisión puede hacer emerger una oportunidad vital, que venga dada por la combinación de posibilidades aparentemente contrapuestas.

Principio de integralidad: la nueva sensibilidad empresarial fija su atención en la persona como realidad a la vez compleja y unitaria. Sólo en la persona humana se halla el recurso definitivo para reducir la complejidad y gestionarla. Pero un pensamiento humanista tiene hoy que superar la dura prueba de la pluralidad de lenguajes. En esta tarea de recomponer una realidad astillada hay que echar mano, no sólo de la informática y en general de las nuevas humanidades, sino también de las humanidades clásicas -hay quien propone aprovechar la virtualidad de la Retórica y de la Poética para hacerse cargo de la complejidad.

Principio de solidaridad: hoy en día, lo común a la mayoría de los intercambios es su carácter de transacción. En el mundo vital, por el contrario, nos encontramos con intercambios que no son contractuales o transaccionales, sino que tienen un carácter de correspondencia. Por eso en el mundo vital se halla la fuente de toda solidaridad; y sin solidaridad es imposible la vida de una institución. En este punto la empresa se ha visto aquejada por las relaciones interpersonales, como si todas tuvieran que adquirir la forma de una negociación. No es posible que todo se negocie, porque los presupuestos de la negociación no pueden ser, a su vez, negociables: es preciso partir de un mínimo de confianza. Pero tampoco es deseable que el componente de solidaridad sea mínimo,

porque entonces lo estable y unitario de la convivencia se dispersa. La solidaridad descarga complejidad.

2. NATURALEZA DE LOS SISTEMAS

Según P. Senge, “un sistema es un todo percibido cuyos elementos se mantienen juntos porque se afectan mutuamente y de manera continua a lo largo del tiempo y funcionan para alcanzar un propósito común” -el correo de una empresa es un ejemplo de un sistema creado a partir de una cadena de actividades y una red de relaciones.

Los sistemas se establecen a partir de partes más pequeñas, que se unen e interaccionan de tal manera que determinan el comportamiento del sistema; el cual, en muchas ocasiones, difiere del de una parte individual. Así surge el concepto de “sistema tratado” de Stafford Beer que supone que siempre que se observa un subsistema éste forma parte de un conjunto mayor de sistemas. Esta idea introduce un importante grado de subjetividad y complejidad a tener en cuenta:

- *Subjetividad*: se aprecia, por ejemplo, en el caso de alguien que trabaja en casa por cuenta de una empresa, ¿es parte real del sistema de esa organización? -en función de la respuesta se podría hacer responsable a la empresa del estado de salud y seguridad de su trabajador en casa.
- *Complejidad*: aparece con la estructura del sistema, así por ejemplo, el equipo de atención al cliente de una determinada zona puede incluir a parte del equipo de sistemas de información, que a su vez puede estar dividido en dos áreas a nivel nacional frente a diez regiones de venta. Si se decide subdividir el departamento de sistemas de información en unidades más pequeñas, ¿cómo se trabaja con los compañeros de ventas?.

A medida que se incrementa la complejidad del sistema tratado, aumenta el flujo de datos, llegando a desbordar los procesos y los sistemas diseñados para tratarlo. Ante esta situación, la solución no pasa por modelos mecánicos simplistas para reducir la complejidad, sino que se exige la implicación de los individuos para que incorporen la complejidad y así puedan manejarla.

La percepción del sistema es fundamental cuando se habla de cambios en la organización¹. Algunos autores, como P. Senge, incorporan a esta visión aspectos propios de la teoría del caos y la complejidad, pues hay que tener muy claros algunos aspectos: las conexiones entre las partes del sistema, una perspectiva común, cómo la información advierte al sistema sobre lo que está sucediendo, el sistema tratado y el límite del sistema.

¹ Véase capítulo 2: Empresa y entorno.

CASO PRÁCTICO: Platos sobre ruedas

El gobierno local de Gran Bretaña facilita un servicio de reparto a domicilio de platos preparados para ancianos impedidos. El servicio “platos sobre ruedas”, tal como se le conoce, compra comida en grandes cantidades y prepara platos completos en cocinas centrales. Los platos se enfrían y transportan a cocinas locales, donde se recalientan y se reparten en furgonetas o coches a los hogares de los clientes.

La gestión decidió revisar el sistema. Uno de los problemas era la formación de grumos en una de las salsas. Tras examinar todo el sistema, no hallaron ningún error. Pero ¿qué es todo el sistema? La percepción de lo que forma parte o no del sistema depende del observador; un anciano incluirá a sus amigos y parientes en su visión del sistema; el trabajador social tal vez incluya al médico de cabecera; el conductor de la furgoneta tal vez lo sepa ya todo sobre la hija del anciano, pero puede desconocer la existencia de los amigos. Tratar sobre las mejoras que puedan introducirse en el sistema será muy difícil, a menos que seamos conscientes de estos puntos de vista diferenciados. ¿Por qué se forman grumos en la salsa? ¿Es por la manera en que se prepara la comida? ¿O hay un error en el proceso de enfriado? ¿Podría ser el recalentado? ¿Y si es culpa del conductor por repartirla tarde? Si resulta que se forman grumos en la salsa porque la anciana guarda la comida hasta la hora de cenar, porque su hija le prepara el almuerzo ese día, ¿es razonable culpar al cliente? Si nos empeñamos en considerar los sistemas como cadenas de reparto lineales, esto es todo lo que podemos hacer. Sólo si consideramos el tema únicamente como una pequeña parte de “todo el sistema” podemos empezar a trabajar con los responsables para hallar una solución.

Extraído de A. Battram, 2001, p.9

2.1. LA EMPRESA COMO DESARROLLO DE SISTEMAS COMPLEJOS

Toda evolución de sistemas complejos, como sucede en una empresa, comparte una serie de características comunes:

- **Autoorganización.** Todos los sistemas vivos son autoorganizados. Esta propiedad se extiende al mundo económico y social. En una organización se manifiesta de distintas formas: tanto la información que se comparte de manera informal en la máquina de café, como las nuevas ideas que surgen en los laboratorios y salas de reunión, no pueden ser programadas de manera formal, sino que se autoorganizan al margen de las relaciones y el conocimiento existente en la organización.
- **Creatividad.** De la interacción de los componentes de una red se pueden derivar características sorprendentes que no son propias de ninguno de los nodos en particular. Podemos afirmar que las consecuencias derivadas de la colaboración de un grupo de personas no se puede predecir con la simple suma del comportamiento de cada una de ellas.

- **Falta de linealidad.** Pequeñas causas provocan grandes efectos en los sistemas humanos. El resultado de una pequeña variación en los inputs es impredecible y puede variar enormemente, a diferencia de un efecto lineal. Se conoce popularmente como “efecto mariposa”: una mariposa que bate sus alas en el Amazonas es capaz de provocar un huracán al otro lado del mundo.
- **Memoria.** Los sistemas complejos tienen memoria, no situada en un lugar específico sino distribuida por todo el sistema. Cualquier sistema complejo tiene un historial, que es esencial para entender el comportamiento de todo el sistema.
- **Adaptabilidad.** Los sistemas adaptativos complejos pueden reorganizar su estructura interna sin la intervención de ningún agente externo. Esta característica, producto de un aprendizaje inconsciente, aumenta la probabilidad de que el sistema sobreviva en entornos turbulentos e inestables.

2.2. SISTEMAS ADAPTATIVOS COMPLEJOS

Para profundizar en el concepto de sistema adaptativo complejo presentamos la siguiente tabla que enumera las principales diferencias, desde el punto de vista de la complejidad, entre los sistemas simples y los complejos:

	Sistema simple	Caos: sistemas desordenadamente complejos	Sistemas adaptativos complejos
Número de estados	Pocos estados	Máximo de estados posibles	Gran número de estados posibles
Conexiones	Las conexiones entre los componentes son fijas	Los componentes están dispersos y pueden interactuar localmente con libertad	Los componentes están dispersos y pueden interactuar localmente con libertad dentro de una estructura jerárquica
Comportamiento	Simple-predecible	Desorganizado (caótico)	Emergente con parcelas impredecibles
Ejemplos	Una televisión o un sistema de calefacción central	El clima o un grifo que gotea; un montón de arena que se derrumba al añadir más arena	Todo lo que está vivo, grandes organizaciones, ecologías, culturas, políticas

Sistemas simples y complejos
 Extraído de A. Battram, 2001, p.29

De la tabla anterior se deduce la importancia de distinguir entre sistema complejo (el clima) y sistema adaptativo complejo (una organización). Éste último se caracteriza no sólo por ser complejo sino también por su adaptación al entorno. Un sistema caótico como un montón de arena no tiene estructura interna, las interacciones entre los componentes son sólo locales y muestran un carácter impredecible. Sin

embargo, un sistema adaptativo complejo aprende a la vez que se autoorganiza. Estos sistemas revisan y reordenan constantemente sus componentes como respuesta a los estímulos que reciben del entorno, se podría decir que se caracterizan por las continuas novedades que impiden que el sistema llegue al equilibrio. Como consecuencia de las interacciones de los agentes individuales que se producen en estos sistemas adaptativos complejos, emerge una estructura global que a su vez influirá en el comportamiento de los individuos.

Los procesos adaptativos complejos nos ofrecen visiones de los procesos subyacentes en la vida de las organizaciones. En esta línea, podemos afirmar que hay dos tipos de empresas que operan como sistemas adaptativos complejos. Las que aplicaron los principios de estos sistemas de forma inconsciente, pero satisfactoriamente para sus objetivos, y que posteriormente tomaron conciencia de lo que habían estado haciendo -pertenecen al grupo de “complejidad implícita”. Y aquellas que conscientemente han estado aplicando los principios de complejidad -grupo de “complejidad explícita”. No obstante, ambos grupos comparten los siguientes estilos de gestión:

- Una gestión dirigida hacia una dirección general dejando de lado los detalles. La dirección fija unos objetivos deseables y delega la consecución de los mismos en los responsables de cada área. De esta manera, la dirección se libera de la rigidez del sistema para pasar a un sistema más creativo de búsqueda de objetivos.
- Estas empresas mantienen un conjunto muy simple de reglas que definen el marco de trabajo en el que los trabajadores interactúan libremente. De este modo, la plantilla se siente más libre, limitada tan sólo por la dirección.
- Se crean espacios para la creatividad, relegando el control y generando confianza. Es difícil que la creatividad y la innovación aparezcan en una empresa que no sea autoorganizada. La autoorganización se deriva de redes informales de trabajo con la suficiente confianza en sus propias habilidades como para generar experiencias al margen de lo planificado. Esto sólo será posible si los directivos ceden parte del control ejercido y toleran los errores asociados a un proceso de aprendizaje como éste.
- Se fomenta la diversidad y la interacción. Los sistemas más robustos en la naturaleza son los más diversificados; y la diversidad proviene de la constante interacción de elementos dentro de un sistema ya existente para constituir entidades que no existían con anterioridad. Esto se puede trasladar a la empresa en proyectos de pequeña escala, en los que el coste de fracaso no es óbice para impulsar la iniciativa de innovación y aprendizaje.
- Se apoya la iniciativa y la responsabilidad personal. Si los individuos de una organización aceptan la libertad concedida para desarrollar sus propios planes, con el fin de añadir un mayor valor a su actividad, pero sin responsabilizarse de su propio trabajo, el resultado será decepcionante.

3. EFECTOS DE LA COMPLEJIDAD EN LA EMPRESA

“La complejidad hace referencia a la condición del universo, integrado y a la vez demasiado rico y variado para que podamos entenderlo mediante los habituales métodos simples mecánicos o lineales. Mediante tales métodos podemos entender muchas partes del universo, pero los fenómenos más amplios y más intrínsecamente relacionados sólo pueden entenderse a través de principios y pautas; no detalladamente. La complejidad trata de la naturaleza de la emergencia, la innovación, el aprendizaje y la adaptación” (Grupo de Santa Fé, 1996).

Debido a que los sistemas complejos tienen un carácter imprevisible, la gestión basada en el orden y control ya no es efectiva. La teoría de la complejidad sugiere varias acciones que algunas organizaciones ya están llevando a cabo -Citibank y Xerox, entre otras- para avanzar por la complejidad. Con el fin de manejar la complejidad se proponen dos vías: reducirla o absorberla. Sin embargo, en los tiempos actuales, se considera que la segunda opción es más adecuada y que las empresas deberían concentrar sus esfuerzos en participar de la complejidad y absorberla. Siguiendo esta línea, la ley de R. Ashby de la variedad (complejidad) requerida² advierte que “el sistema de control debe tener la misma variedad que el sistema que se controla”. Así por ejemplo, el nivel de complejidad de un departamento de ventas debe ser igual al nivel de complejidad de las necesidades del cliente, y al nivel de complejidad del sector de marketing. Del mismo modo, cuando una organización empieza a asimilar la inmensa variedad de sus interacciones con otros socios, proveedores y clientes, está absorbiendo la complejidad. Las metáforas biológicas³ que incorporan conceptos de creación de redes y variedad, como el organismo, un ecosistema o un jardín, están en alza. Los jardineros saben que no pueden controlar totalmente el jardín; sólo pueden compartir su control con los insectos y otras criaturas de la naturaleza.

CASO PRÁCTICO: El síndrome de China

Los chinos, tras abandonar sus anteriores intentos desastrosos de planificar la economía, se han puesto manos a la obra para pasar de una visión tradicional, muchas veces basada en la familia, a lo que Boisot y Child denominan “capitalismo de red”. Afirman que las empresas occidentales, tras haber pasado de feudos a burocracias y a mercados en los últimos 250 años, intentan ahora pasar también a una visión basada en el establecimiento de redes. El método chino puede considerarse que se basa en la absorción de la complejidad, y el método tradicional occidental en la reducción de la complejidad. A Occidente le resulta más difícil pasar a un método basado en redes, puesto que ello implica absorber una complejidad cada vez mayor.

Occidental	Chino
Reducción de la complejidad	Absorción de la complejidad
Formal	Informal
Leyes explícitas	Leyes implícitas
Estable, ordenado	Ad hoc, exclusivista

² Véase capítulo 11: Ajustar complejidades.

³ Véase capítulo 18: El cibionte y el hombre simbiótico.

Contrato impone las reglas	Negociación es la norma
Intento de doblegar el “paisaje”: como la agricultura basada en cortar y quemar en un claro del bosque limitado por vallas	Ningún intento de cambiar el “paisaje”: pequeñas plantaciones, recolección de comida silvestre, vida en el “paisaje”
Corto plazo	Largo plazo

A. Battram, 2001, p.24

4. RED, JERARQUÍA Y MERCADO

La teoría de la complejidad se puede interpretar como un ataque continuo a la idea de jerarquía, pero estaríamos confundiendo el mensaje. Las redes necesitan de las jerarquías y viceversa, y es fundamental que las relaciones sean correctas. Cuando una jerarquía no funciona aparece una burocracia opresiva que elimina la red, con la consecuente represión de la innovación y el aprendizaje.

Redes

El poder de las redes en la economía del conocimiento es innegable, de hecho uno de los factores de éxito más importante para cualquier empresa es el tamaño y el poder de sus redes de negocio. La posición dominante de las redes de negocio de una compañía es diferente de la dominancia que pueda ejercer un gran monopolio u oligopolio, porque las redes de negocio generalmente disminuyen los precios e incrementan el valor para sus usuarios más que para los propietarios de la red⁴. Aunque el valor puede ser creado a través de las redes, los mercados y las empresas siguen siendo la manera más estable de apropiarse, materializar y transferir el valor. Esto quiere decir que en la economía de las redes de negocio, las jerarquías y los mercados seguirán cumpliendo con la mayor parte de sus funciones tradicionales, aunque la manera en que lo hagan cambiará radicalmente⁵.

Hay que destacar un principio general de las redes: con pocas conexiones los elementos individuales se aíslan y la información no puede transmitirse a través de la red. Sin embargo, con demasiadas conexiones se congestiona la red (en la década de 1960, los urbanistas de Stuttgart añadieron otra calle para facilitar el tráfico: el tráfico empeoró).

La diferencia principal entre una red de negocio y una organización es que la segunda incluye jerarquía tanto en las funciones como en los cargos, mientras que en las redes se establecen relaciones de igual a igual. La interacción entre redes y jerarquía produce efectos positivos -dinamiza los procesos- y negativos -tensiones- que deben ser paliados para fomentar la evolución en la organización.

⁴ Véase capítulo 16: Construir nuevas conexiones.

⁵ Véase capítulo 15: Principios del desarrollo devastador, y capítulo 16: El nuevo modelo de operación.

Jerarquías

Existen dos tipos de jerarquías: naturales y formales. Las primeras son las relacionadas con la autoorganización de los entes en distintos niveles, de forma que la funcionalidad de un nivel es el soporte para el siguiente -las células del cuerpo humano- aunque con la aparición de un nuevo nivel emergen nuevas características que no eran propias de los anteriores -es el caso de las fluctuaciones del mercado financiero, debidas en mayor medida a los flujos monetarios que a las características de las empresas que lo integran. Las jerarquías formales son análogas a las naturales en el sentido de que cada nivel tiene una función especial, pero se diferencian en la variación de poder que existe entre los distintos niveles de la jerarquía.

Las redes y los mercados son conectores de distintos niveles de jerarquía. Por ejemplo, la jerarquía representada por una organización se conecta al siguiente nivel, la economía, a través de los mercados financieros y de sus propias redes de negocio. Toda jerarquía tiene los siguientes efectos positivos:

- **Simplificación.** La complejidad del entorno se absorbe a través de la jerarquía. A cada nivel de la jerarquía se le asigna un número determinado de competencias, actuando así como un filtro. De este modo se simplifican notablemente las tareas de los individuos en función de su nivel, dotando a la organización de una estructura para afrontar la complejidad.
- **Conservación del conocimiento.** Los niveles superiores de la jerarquía representan la experiencia acumulada de la organización -cada día más, la experiencia acumulada tiende a ser inútil debido al incesante ritmo de cambios.
- **Gestión de lo inesperado.** Las circunstancias o situaciones inesperadas son remitidas a los altos niveles de la jerarquía, con una mayor experiencia y conocimiento, para tomar una decisión al respecto.
- **Capacidad de predicción.** Las reglas implícitas a toda jerarquía de una organización, otorgan una estabilidad a los miembros de dicha organización, que les dota de cierta capacidad de pronóstico con respecto a actividades futuras.

El inconveniente de las jerarquías, exponentes de la estabilidad y la conservación, es que son auténticos obstáculos en el camino hacia el cambio. Incluso las jerarquías más planas contemplan la preservación del “status quo” de sus miembros. Esta es la razón por la que las empresas que buscan la adaptación al entorno actual, deben buscar el equilibrio entre las fuerzas conservativas de la jerarquía y la constante tendencia al cambio propia de las redes y mercados. Los teóricos de la complejidad mantienen que existe una evolución desde un mundo mayoritariamente jerárquico hasta otro en que las jerarquías y las redes coexistirán y evolucionarán conjuntamente.

Mercados

Internet y la Infotecnología han reducido notablemente los costes de transacción, lo que ha suscitado la aparición de numerosos “market-places”, como eBay, donde un amplio elenco de elementos (efectos personales, para la casa, material de laboratorio,

servicios de transporte,...) son intercambiados “online”. Entre las funciones más importantes que se atribuyen a los mercados, destacamos:

- **Redistribución.** Los mercados redistribuyen los excedentes a través de las leyes de oferta y demanda que fijan un precio al cual los excedentes de mercado son liquidados.
- **Fijadores de precio.** Los mercados establecen unos precios para todos los bienes y servicios negociados en su interior.
- **Precios de referencia.** En los mercados se establecen unos márgenes de beneficio que animan a las empresas a producir bienes y servicios con la esperanza de obtener una ganancia por cada unidad producida o servicio prestado.

Los mercados muestran un comportamiento caótico o complejo dependiendo de su estado. Cuando reinan grandes dosis de optimismo o pesimismo emerge un comportamiento complejo, que se puede volver caótico cuando se alcanzan puntos críticos de mercado (un claro ejemplo de esto lo constituyen las crisis de las bolsas de valores).

5. AFRONTAR LA COMPLEJIDAD

En este apartado pretendemos dar respuesta a la complejidad explorando el espacio de posibilidades a través del aprendizaje y la comunicación. A continuación desarrollamos algunas herramientas que nos permiten profundizar en estas posibilidades:

Diálogo

“El diálogo trata de la emergencia: del nacimiento de nuevos significados y comprensiones antes ocultos” (A. Battram, 2001, p.58). Es un proceso dinámico complejo que permite que surjan soluciones alternativas, al tiempo que afloran problemas y cuestiones. Para que el diálogo sea efectivo debe respetar algunas reglas:

- Respetar a la persona que “mantiene el contexto” -el que tiene el problema.
- Suprimir la tendencia a juzgar.
- Considerar todos los puntos de vista igualmente válidos.

El diálogo de un grupo puede compararse a un sistema adaptativo complejo, porque la emergencia sólo se producirá si se dan las condiciones iniciales (reglas y relaciones) adecuadas; sólo si las interacciones contienen una respuesta (positiva y negativa). Se debe dejar a un lado lo que se daba por sentado, cuestionarse las razones que hay detrás de las disposiciones existentes, y considerar el diálogo como una manera de aproximarse a lo que diferentes grupos intentan comunicar. Si los participantes en el diálogo consideran el proceso del diálogo como un simple envío y recibo del mensaje, entonces el diálogo fracasará casi con toda seguridad.

Una empresa que se toma el tiempo de escuchar a sus clientes recibirá una mayor variedad de percepciones y puntos de vista de los que podría considerar de otra

manera. Una vez reunidos, todos esos puntos de vista pueden conducir a mejoras en el servicio y hay más probabilidades de apoyar al producto o al servicio, y de que un grupo de clientes las considere verdaderas mejoras.

Memes

R. Dawkins se inventó el meme para explicar la transmisión de la cultura humana de unos a otros, mediante los libros, el habla, la televisión y el resto de medios de comunicación disponibles. El concepto de meme es el equivalente cultural de los genes. De aquí se desprende que los memes, al igual que los genes, son egoístas: no les preocupa lo que le pase al vehículo transmisor, su único objetivo es transmitirse. El concepto pretende transmitir tres ideas:

- Los memes quieren pasar de un cerebro a otro, del mismo modo que los genes quieren perpetuarse en la siguiente generación.
- Los memes viven en la memoria del cerebro.
- No se controlan directamente, tal como pasa con los genes.

(A. Battram, 2001, p.66)

Dentro de la organización, los memes se identifican con términos como: la calidad, el valor del dinero, la sociedad, la contabilidad de los accionistas, la organización del aprendizaje, la eficacia, la óptica del cliente, la actividad empresarial, hacer más con menos y la reingeniería del proceso empresarial. Aceptando esto, cualquiera que pretenda cambiar una organización participa en la transmisión de memes, porque todas las ideas son memes, y todas las tentativas de cambio en las empresas implican ideas.

Metáfora

Las comparaciones son un elemento fundamental en el funcionamiento de nuestro cerebro. Las metáforas pueden considerarse la expresión de esas comparaciones plasmadas en el lenguaje. Pueden ser una manera poderosa de usar el lenguaje para manejar la complejidad. También ayudan a revelar nuevos conocimientos asociando ideas de forma diferente, y apoyan la aparición de ideas ocultas -la organización como sistema adaptativo complejo, la organización como ecosistema, etc. Las metáforas son relevantes en toda situación que requiera nuevas ideas y reflexiones sobre la experiencia del pasado para llegar a una comprensión más profunda⁶. No obstante, las metáforas también pueden ser muy restrictivas, pues si se utilizan más allá de su aplicación, pueden ejercer un efecto negativo -considerar todos los costes negativos, ignorando el valor o beneficio- pasando a integrarse en la filosofía de la empresa.

Aprovechar las posibilidades de la red (CBR)

Stuart Kauffman define la comunicación basada en el receptor (CBR) de la siguiente forma: “todos los agentes de un sistema que pretende coordinar el comportamiento dejan que los demás agentes sepan lo que les pasa. Los receptores de esta información la usan para decidir lo que van a hacer. Los receptores basan sus decisiones en alguna explicación general del objetivo del equipo” (A. Battram, 2001,

⁶ Véase capítulo 18: Relación cibionte-tercer entorno.

p.83). Los receptores se concentran en los mensajes que les llegan de sus compañeros para alcanzar la coordinación colectiva. Se trata de un comportamiento autoorganizado en el contexto de un objetivo general. El grupo sólo puede autoorganizarse en el contexto del objetivo, lo que recuerda mucho a las nuevas ideas de trabajo en equipo, en particular a la concepción de equipo autoorganizado.

En la CBR todas las comunicaciones se transmiten a todo el grupo. No hay selección ni filtrado alguno, el receptor decide si actúa o no por sí mismo. La esencia de la CBR es que la comunicación se extienda a través del equipo, sin mediación de jerarquía alguna. La función de la jerarquía se limita a establecer las condiciones y especificar el objetivo, dejando libertad al equipo para decidir “cómo hacerlo”.

Perspectivas

Un mundo innegablemente complejo exige una visión inequívocamente compleja en la que se acojan perspectivas que admitan la posibilidad de que más de una cosa sea cierta a la vez. Esto implica que habrá diferentes interpretaciones sobre lo que es racional, en función de cómo se formulen los conceptos dentro de la perspectiva de cada uno. También se dan implicaciones en la gestión, pues lo anterior contradice muchas de las ideas basadas en la creencia de que puede haber una sola perspectiva, y un solo concepto de racionalidad⁷.

En el siguiente cuadro se incluyen algunas ideas del doctor Ilfryn Price que pretenden aportar un nuevo punto de vista sobre el desarrollo de nuestras perspectivas mentales:

Una metáfora geológica aporta una imagen de la fisiología y psicología del funcionamiento de los memes en la mente colectiva o individual. Imagínese un paisaje erosionado con el tiempo, formado por arroyos, riachuelos y ríos intercalados entre mesetas más elevadas. Aporta un sencillo ejemplo de un sistema autoorganizado y bloqueado. Con el tiempo, la lluvia acumulada va esculpiendo riachuelos y lechos de río, y se estanca en lagos y otras concentraciones de agua. Las nuevas precipitaciones ya no seguirán su propio camino, sino que seguirán y acentuarán la ruta, ya esculpida, de menor resistencia. Aunque la lluvia se distribuya uniformemente por toda la tierra, en su circulación y flujo por el paisaje tenderá a desplazarse por una ruta predeterminada que tomó previamente el agua de la lluvia.

De la misma manera que el agua sigue rutas establecidas, la percepción sigue formas establecidas de “ver”. Técnicamente, aunque las fuentes de luz que alteran la parte posterior de la retina y las ondas acústicas que alteran el tímpano sean idénticas, lo que se captará de todo lo que se pueda ver u oír dependerá de la lente perceptiva con la que veamos el mundo. Lo que se percibe no es independiente del receptor. Lo que se percibe es lo que se nos ha “enseñado” (o se nos ha condicionado o hemos aprendido) a “ver”. Podemos descartar, incluso podemos cerrar los ojos ante las anomalías que no encajan. La pauta autoorganizada, que denominamos nuestro pensamiento, garantiza una rigidez y ceguera perceptiva a nuestras interpretaciones del mundo.

⁷ Véase capítulo 16: Descubrir los territorios.

Si analizamos más a fondo la analogía podríamos decir que una idea, un pensamiento, una manifestación -un meme- es como una sola gota de lluvia. Cae sobre un paisaje de memes preconcebido. Los pensamientos aislados se reúnen en una línea de memes coexistentes que pueden compararse a unas cuantas gotas que se juntan en un charco de agua. Con una masa suficiente, el charco de agua empieza a convertirse en riachuelos y ríos, que constituyen, si queremos, los conectores entre las gotas de lluvia, los lagos y los océanos de nuestros pensamientos. Por eso un sistema autoorganizado se hereda y desarrolla cuando el flujo de percepción toma un cierto curso; sigue una cierta pauta, un paradigma ya dado en su mayor parte. Las pautas de las empresas, los hábitos y reglas de comportamiento, los códigos de pensamiento, los sistemas de lenguaje y los estados se fusionan de manera similar en torno a “paisajes de percepción” compartidos.

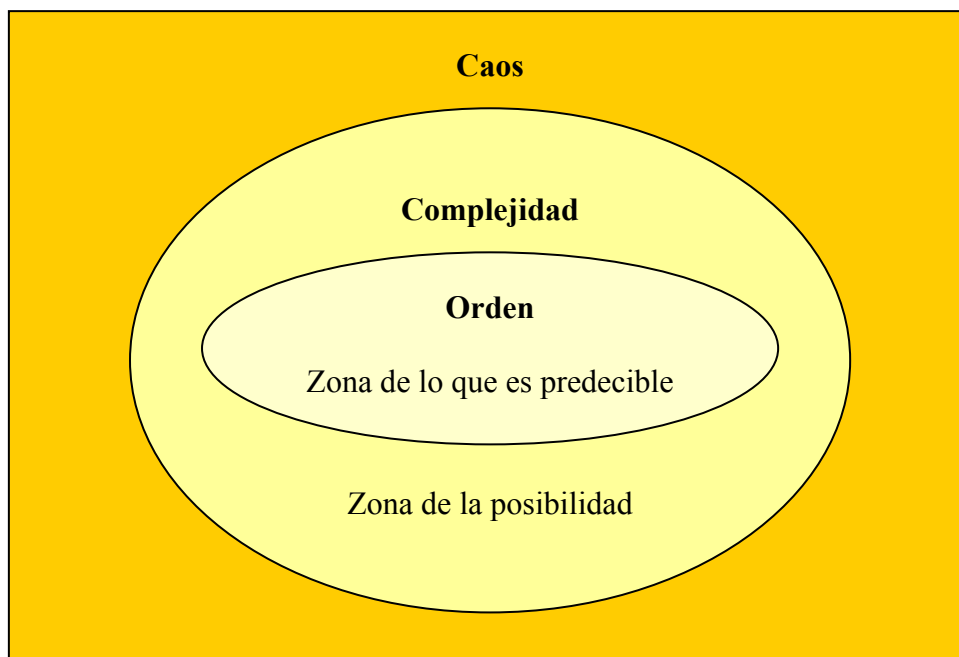
Extraído de A. Battram, 2001, p.90

El perspectivismo, según Onar Åm, pretende consolidar paradigmas y filosofías fundamentalmente diferentes, incluye perspectivas que rivalizan e incluso se contradicen, lo cual tiende a confundir. El perspectivismo pretende estudiar las limitaciones de las perspectivas y descubrir que una perspectiva puede tener éxito donde otra fracasa y viceversa. Perspectivismo significa también darse cuenta de que las contradicciones que se dan entre las perspectivas son generalmente superficiales y creadas por sus limitaciones intrínsecas.

Espacio de la posibilidad

“El espacio de la posibilidad es el lugar en el que viven todas nuestras ideas antes de hacerse realidad. Es real del mismo modo que una organización es real: se crea en el lenguaje. Es una metáfora extendida de la exploración de las posibilidades y del diseño del espacio para la creación de posibilidades” (A. Battram, 2001, p.105).

La exploración del espacio de la posibilidad describe el proceso de búsqueda de ideas que tiene lugar en la mente. Existen unos límites a esta búsqueda: las reglas de nuestra organización y las reglas que imaginamos para la organización -debida a los límites de nuestra perspectiva. Sea como sea, si se niega el acceso a una parte del espacio de la posibilidad, se niega la posibilidad de encontrar ideas nuevas.



Zona de la posibilidad
 Extraído de A. Battram, 2001, p.107

El lenguaje nos permite buscar en el espacio de la posibilidad, gracias a su capacidad para inventar y reinventar continuamente las maneras en que nos relacionamos con nuestra “comunidad”. Todos los sistemas adaptativos complejos participan en una continua búsqueda, ya sean economías u organizaciones, ecosistemas u organismos individuales. Una de las principales competencias de un buen directivo está asociada al término “exploración del entorno”, que es sólo una pequeña parte de la amplia idea de explorar el espacio de la posibilidad.

Diseño del espacio de la posibilidad	
Elementos clave del proceso	Punto de vista basado en el crecimiento orgánico Experimentación consciente Trabajar con los directivos que muestren interés Apoyar el proceso y el punto de vista para introducirlos Repetir, renovar y modificar constantemente el proceso Comunicar resultados y logros
Objetivos	Dar apoyo a las personas en lugar de trabajo Aprendizaje orientado a los desafíos que se presentan Proporcionar herramientas que sirvan a los impulsores Pensar antes de pasar a la acción

Adaptado de A. Battram, 2001, p.112-113

6. TEORÍA DE SISTEMAS AUTOORGANIZADOS

La teoría del caos, que encuentra su principal representante en la figura del belga Ilya Prigogine, Premio Nobel de Química 1977, se plantea que el mundo no sigue el modelo del reloj, previsible y determinado, sino que tiene aspectos caóticos: el observador no es quien crea la inestabilidad o la imprevisibilidad con su ignorancia: ellas existen por sí mismas. Los sistemas estables, como la órbita de la Tierra alrededor del Sol, son la excepción: la mayoría son inestables, siendo un ejemplo típico el clima. Podemos prever un eclipse o la aparición de un cometa con siglos de antelación, pero no el clima de la próxima semana. Ello es así porque depende de un enorme conjunto de circunstancias inciertas que determinan, por ejemplo, que cualquier pequeña variación en un punto del planeta genere en los próximos días o semanas un efecto considerable en el otro extremo de la Tierra.

La metáfora autoorganizativa pretende explicar comportamientos complejos a partir de constituyentes simples denominados unidades autoorganizativas, que poseen una dinámica interna y están sujetas a interacciones continuas con el entorno. La idea básica es que pueden tener lugar cambios estructurales globales como resultado de la interacción con el entorno o de la propia dinámica interna de las unidades.

La naturaleza proporciona abundantes ejemplos de autoorganización -los peces en bancos, los pájaros en bandadas, las abejas en enjambres. Uno sencillo lo tenemos en la formación de un flujo de hormigas entre un alimento y su nido. Las hormigas, inicialmente, se mueven de forma más o menos aleatoria hasta que alguna tropieza con algún alimento, lo cual hace que regrese al nido portando parte del alimento y dejando un rastro producido por señales químicas segregadas por sus glándulas, que atrae a otras hormigas que a su vez hacen la misma operación que la primera con lo cual refuerzan dicho rastro y así queda establecido el flujo. Cuando el alimento se agota, el flujo se detiene y el rastro desaparece. Se observa que no existe ningún supervisor inteligente que controle todo el proceso, sino que la estructura emerge a partir de interacciones locales entre las unidades. Apreciamos también que el entorno tiene un papel primordial ya que es la causa que provoca la aparición de estructura organizada (la presencia de comida provoca la aparición del flujo) hasta que las condiciones cambiantes del entorno la hacen desaparecer (al terminarse la comida desaparece el flujo).

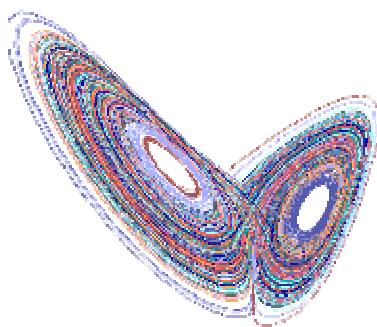
La autoorganización aporta al sistema mucha más estabilidad y flexibilidad que cualquier estructura que haya sido creada artificialmente. Un huracán, por ejemplo, es una gran forma autoorganizada de la naturaleza. Si no fuera por su autoorganización toda la fuerza que lleva cada partícula se perdería al chocar unas con otras, sin embargo las partículas entran en ciclos retroalimentados y mediante el efecto mariposa se amplifica su velocidad. La autoorganización nos muestra el camino hacia una nueva manera de trabajar en equipo, más abierta y adaptable, en la que los individuos se manejen dentro de unos límites claros.

Según esta metáfora de la autoorganización, el orden en un sistema interconectado de elementos se forma en torno a lo que se denominan “atractores” que ayudan a crear y sostener en forma estable patrones o configuraciones dentro del sistema. Pero el atractor no es una fuerza de atracción ni una presencia con un fin en el sistema; simplemente representa a dónde se dirige el sistema, según las reglas de movimiento del mismo. Estos atractores forman una especie de dibujo o paisaje que da

forma y determina los patrones de interacción dentro del sistema. Los atractores son simplemente los puntos de referencia externos en torno a los cuales el resto del sistema organiza su actividad. En sistemas simples los atractores suelen ser puntos, sin embargo, también existen los atractores extraños que representan lo insólito en el impredecible comportamiento de sistemas caóticos complejos.

CASO PRÁCTICO: Un atractor extraño, la rueda de agua de Lorentz

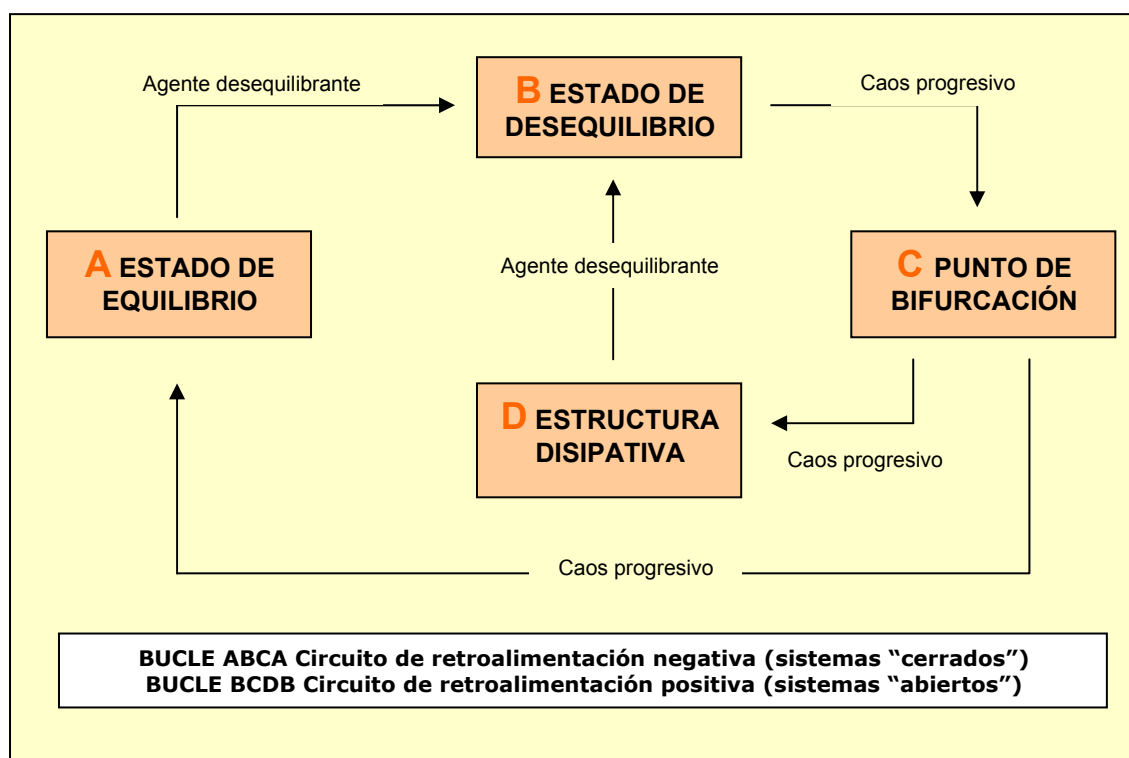
La rueda de agua de Lorentz es parecida a la noria del parque de atracciones. Tiene cajitas (generalmente más de siete) que están colgadas a la rueda, o sea, su “boca” siempre mira para arriba. Abajo todas tienen un hueco pequeño. Y todo eso está dispuesto bajo un flujo de agua. Si le echamos agua a velocidad pequeña, el agua después de entrar en el cajón sale inmediatamente por el hueco. Así que no pasa nada. Si aumentamos la corriente del agua un poco, la rueda empieza a rotar porque el agua entra más rápido en las cajitas de lo que sale. Así, las cajas cargadas por el agua descenden dejando el agua, y cuando están vacías y ligeras, ascienden para ser llenadas de nuevo. El sistema está en un estado fijo y va a continuar rotando a una velocidad prácticamente constante. Pero si aumentamos la corriente más van a pasar cosas extrañas. La rueda va a seguir rotando en la misma dirección, pero su velocidad va a decrecer, se para y luego gira en la dirección contraria. Las condiciones de las cajitas ya no están suficientemente sincronizadas como para facilitar solamente una rotación simple, el caos ha conseguido el mando en este sistema aparentemente tan sencillo. Ahora no podemos decir nada del estado de la rueda en concreto, porque el movimiento nos parece hecho totalmente al azar.



Las sucesivas iteraciones de la rueda dan lugar a la compleja trama del dibujo; la curva da vueltas y más vueltas alrededor de uno de los bucles, para luego desplazarse al otro lado y seguir dando vueltas antes de volver a desplazarse, y así sucesivamente.

Adaptado de <http://platea.pntic.mec.es/~jdelucas/teoriacaos.htm>

Las estructuras que emergen como resultado de procesos de autoorganización, se denominan estructuras disipativas. Los defensores de la autoorganización afirman que la mayoría de las estructuras que intervienen en procesos cognitivos son disipativas, es decir, que se establecen mediante procesos autoorganizativos en continua interacción con el entorno. Para empezar a comprender este punto de vista, podemos guiarnos a través del siguiente esquema:



Extraído de www.galeon.hispavista.com/pcazau/artfis_caos.htm

El estado A de equilibrio, tarde o temprano habrá de sufrir la influencia de un factor desequilibrante, pues no existen en la práctica sistemas totalmente cerrados. Al pasarse así a un estado B de desequilibrio, el sistema tenderá espontáneamente a evolucionar nuevamente hacia el equilibrio, es decir, por lo dicho anteriormente, comienza un proceso de caos progresivo. Este momento es muy importante en el planteamiento de la teoría del caos, porque mientras el sistema va caotizándose cada vez más, llega un momento en que alcanza lo que Prigogine denomina el “punto de bifurcación”. Como su nombre indica, es un punto donde el sistema puede evolucionar hacia una de dos posibilidades: o bien retorna al estado de equilibrio original, o bien deja de caotizarse, empieza a autoorganizarse hasta constituir una nueva estructura denominada estructura disipativa, debido a que consume mayor cantidad de energía que la organización anterior a la cual reemplazó.

Los sistemas cerrados del tipo ABCA tienen retroalimentación negativa, mientras que los sistemas abiertos que evolucionan de acuerdo al bucle BCDB lo hacen por retroalimentación positiva. La retroalimentación negativa tiende a corregir una desviación, llevando al sistema a su estado original. Un desequilibrio es una desviación, y es corregido mediante un retorno al equilibrio original. Esta clase de procesos se oponen al cambio, puesto que buscan siempre retornar a como eran antes, a un estado anterior. Por oposición, la retroalimentación positiva promueve el cambio, la formación de nuevas estructuras más perfeccionadas, adaptativas, más sutiles. En la medida en que implican la instauración de una nueva estructura son procesos irreversibles, a diferencia de la retroalimentación negativa que, al tender hacia el estado original, es reversible. La retroalimentación negativa neutraliza las desviaciones, y la retroalimentación positiva las amplifica. Por ejemplo, si estamos caminando por el desierto hacia una meta lejana pero conocida, buscaremos cada cierto tiempo corregir nuestro rumbo, neutralizar nuestra desviación respecto de la meta mediante cambios periódicos en nuestra trayectoria. Pero si cometemos un error infinitesimal y nos desviamos un milímetro de

la meta, con el tiempo y la distancia ese error se amplificará cada vez más y terminaremos por llegar a un lugar muy alejado de la meta. En la retroalimentación negativa buscamos corregir las desviaciones para volver a la trayectoria original, y en la retroalimentación positiva, pequeños cambios inducirán grandes modificaciones que podrán desembocar en nuevas metas desconocidas, tal vez mejores, aunque no podamos predecir con exactitud dónde llegaremos.

Así, cuando los sistemas rompen el equilibrio se comportan de forma extraña, dejan de actuar como máquinas newtonianas volviéndose no lineales: pequeños inputs pueden provocar grandes cambios o al revés, grandes fuerzas pueden no originar ningún cambio. En esas condiciones se multiplican los circuitos de retroalimentación positiva que generan procesos de autoorganización. Las estructuras, antes afianzadas, pueden desintegrarse o modificarse a sí mismas totalmente. Podemos decir que para que surja una nueva estructura más compleja, una condición necesaria es que haya un estado inicial en el punto de bifurcación, por ejemplo un pequeño acontecimiento que luego, por retroalimentación positiva, genere grandes consecuencias.

En la ciencia clásica, el azar era un intruso, pero con la teoría del caos pasa a ser un socio del determinismo. Políticos y economistas reconocen la importancia del factor suerte. La realidad no es entonces ni puramente determinada ni puramente gobernada por el azar. Hay algunos fenómenos a los que a grandes rasgos puede aplicarse el esquema determinista, como el movimiento de la Tierra en torno al Sol, pero en otros hay una mezcla de determinismo y probabilidad o azar, como en la evolución de un ser humano, de una sociedad, del clima terrestre, etc. El problema actual es precisamente determinar cuánto hay de determinismo y cuánto de azar en los fenómenos que estudiamos. Puesto que ambos elementos están siempre presentes en mayor o menor medida, las predicciones ya no pueden ser absolutas sino probabilísticas, y ello no por nuestra incompetencia o ignorancia sino porque la misma realidad tiene de por sí esa mezcla.

7. METÁFORA DE LA BIOLOGÍA

En un contexto como el descrito en el apartado anterior, los principios de la evolución biológica pueden suponer una guía interesante para saber qué debe hacer una empresa para sobrevivir y prosperar. La evolución biológica siempre ha tenido como principal característica la perpetuación de una amplia gama de especies capaces de adaptarse a las turbulencias del medioambiente. Puesto que los recursos son limitados y las especies en competencia son muchas, sólo sobreviven aquellas que alcanzan una ventaja competitiva, es decir, aquellas que captan mayor cantidad de recursos de los que les corresponden y lo utilizan más eficientemente. La evolución biológica se compone de una serie de pasos: primero se genera una variedad de especies que posteriormente serán seleccionadas mediante la interacción con el medioambiente. Aquellas especies que tengan éxito se irán asentando con las sucesivas generaciones. Para que la evolución biológica tenga sentido, la diversidad ha de ser generada por procesos de autoorganización, en los que como ya se dijo, las interacciones y recombinaciones se producen por mecanismos espontáneos como la mutación, la reproducción y otros procesos más complejos a nivel social⁸.

⁸ Véase capítulo 18: Visión evolucionista de la economía.

El mismo fenómeno del párrafo anterior se repite en las organizaciones: las empresas están sujetas a las fuerzas de la selección natural junto con las características propias del ecosistema de negocios del que forman parte⁹. Las que se posicionen bien y tengan capacidad de adaptación prosperarán, y su actividad, sometida a un amplio abanico de circunstancias, se extenderá a lo largo del tiempo. Que la empresa sobreviva durante largos periodos de tiempo es fácil de decir, pero muy difícil de llevar a la práctica. En términos de evolución, la muerte es la norma: bien porque las empresas sean demasiado rígidas para adaptarse a los cambios del entorno, o bien porque hayan fracasado en la gestión de la complejidad que las rodea.

Para aplicar la metáfora de la biología a la empresa, debemos pensar en ésta y en los individuos que la integran como en agentes adaptativos. Cada uno de estos agentes buscará incrementar su propio beneficio, lo que implica una competición por recursos y oportunidades, así como la colaboración entre ellos cuando sea necesaria. La sociedad y las empresas están compuestas por muchos agentes adaptativos interactuando entre ellos. Estos agentes pueden ser de tres tipos: personas, programas de ordenador y máquinas. De entre ellos, los primeros son sin duda los más importantes y los que producen mayores efectos en la organización. Los agentes adaptativos se desenvuelven en entornos complejos rodeados por redes de negocio que generan continuamente efectos sorprendentes.

La principal característica de la evolución es que las entidades coevolucionan unas con otras en un “mare mágnam” de interacciones impredecibles¹⁰. En muchas relaciones “codependientes” ninguna de las dos partes puede sobrevivir sin la otra. La acacia espinosa de Méjico ha perdido sus espinas protectoras y sirve de refugio y alimento para la hormiga de la acacia; las hormigas por su parte, repelen a todos los invasores, incluyendo las semillas de otras plantas que competirían con la acacia. El mundo empresarial guarda estrechos paralelismos; hay ejemplos de empresas y alianzas estratégicas surgidas a partir de antagonismos iniciales¹¹.

A. Battram, en una cita de John Holland, describe la coevolución, en el contexto de los sistemas adaptativos complejos, como: “Los organismos de un ecosistema coevolucionan. En el mundo natural, este proceso ha producido flores que evolucionan para que las abejas las fertilicen, y abejas que evolucionan para libar el néctar de las flores. Ha generado guepardos que evolucionaron para cazar gacelas, y gacelas que evolucionaron para escapar de los guepardos. En el mundo humano, el baile de la coevolución ha producido redes igualmente intrincadas de dependencias económicas y políticas: alianzas, rivalidades, relaciones cliente-proveedor, etc. La coevolución es una fuerza poderosa para la emergencia y la autoorganización en todo sistema adaptativo complejo.”

⁹ Véase capítulo 1: El entorno y la adaptación de la empresa como ser vivo.

¹⁰ Véase capítulo 18: El cibionte.

¹¹ Véase capítulo 3: La cooperación dentro de la nueva dinámica competitiva.

7.1. AUTOPOIESIS

Autopoiesis significa autoproducción, o dicho de otro modo, capacidad de un sistema para organizarse de tal manera que el único producto resultante sea él mismo. No hay separación entre productor y producto. El ser y el hacer de una unidad autopoietica son inseparables y esto constituye su modo específico de organización. Esta palabra apareció por primera vez en la literatura internacional en 1974, en un artículo publicado por Varela, Maturana y Uribe, en el cual los seres vivos son vistos como sistemas vivientes que se producen a sí mismos de modo indefinido. Desde su punto de vista, los seres vivos son máquinas autoproducidas. Ninguna otra máquina es capaz de hacer esto: su producción consiste siempre en algo que es diferente de ellos mismos.

Puesto que los sistemas autopoieticos son simultáneamente productores y productos, podría decirse que son sistemas circulares, es decir, funcionan en términos de productividad circular. Maturana sostiene que mientras no seamos capaces de entender el carácter sistémico de las células vivas, no seremos capaces de entender adecuadamente los organismos vivos.

El término expresa lo que Maturana llamó el centro de la dinámica constitutiva de los sistemas vivientes. Para vivir esa dinámica de forma autónoma, los sistemas vivientes necesitan obtener recursos del entorno en el que viven. En otras palabras, son simultáneamente sistemas autónomos y dependientes. Esta condición es una paradoja, una condición contradictoria que no puede ser adecuadamente comprendida por el pensamiento lineal, según el cual todo debe reducirse al modelo binario si/no, si tal cosa/tal otra. Es mejor entendida cuando uno usa un estilo de pensamiento que compatibiliza las relaciones dinámicas entre partes y el pensamiento lineal. Este modelo fue propuesto por el francés Edgar Morin, quien lo llamó pensamiento complejo.

Los sistemas autopoieticos son enormemente autorreferenciales, además recrean sus límites y su identidad constantemente y actúan con el objetivo de resistirse al cambio. Estas implicaciones se tornan esenciales cuando trabajamos con organizaciones, pues se considera que las personas son totalmente racionales, que la comunicación es un mecanismo sencillo basado básicamente en el envío de memorias y que la formación es una cuestión de “alimentación” del individuo con un flujo de datos. La autopoiesis desafía estas ideas:

- No se experimenta el mundo directamente recibiendo datos. Cada uno tenemos un modelo interno, una estructura interna realmente compleja, que responde a nuestras propias necesidades. Es este modelo el que determina nuestra respuesta y no la información que recibimos, es decir, los datos se ignoran si el modelo interno no está interesado en la información entrante. Los organismos no se reducen a cajas con entradas y salidas, son sistemas autorreferenciales.
- Uno se conserva a sí mismo, se resiste al cambio, y cuando se ve forzado al cambio responde de forma que pretende mantener intacto el sentido del yo.
- Sólo interesa lo que se necesita que interese. Por este motivo sólo se aprende lo que se quiere aprender en función de la visión que tengamos del mundo. Si se exige un cambio en contra de nuestra visión del mundo, se tenderá a rechazarlo.

Se puede afirmar que la autopoiesis es particularmente relevante para dos temas fundamentales en la empresa actual: el cambio y la comunicación.

Cambio

En líneas anteriores afirmábamos que los sistemas autopoieticos tienen una importante componente autorreferencial, analicemos cuáles son las características de estos sistemas autorreferenciales sociales y entenderemos que la clave del cambio está en la naturaleza de estos sistemas:

- Poseen ciertas interpretaciones compartidas, apoyadas por su propio lenguaje, por ejemplo, la visión del mundo de un profesional, expresada en su jerga.
- Las interpretaciones de los individuos dentro de estos sistemas se basan en las prácticas sociales.
- Las prácticas sociales son formas coherentes de la actividad social sometidas a unas reglas -el fútbol, la arquitectura, la agricultura.

Basándonos en estas características podemos afirmar que la arquitectura es un sistema social autorreferencial, un sistema que ha creado su propio modelo de realidad y se define a sí mismo. El sistema es autopoietico: interactúa con su modelo, no lo hace directamente con el mundo real. Ésta es la razón que motiva que el cambio sólo se entienda desde el interior de estos sistemas autorreferenciales: cuando Richard Rogers arremete contra la arquitectura moderna, los arquitectos no pueden evitar prestar atención a sus ideas, pues todos pertenecen al sistema social autorreferencial de la arquitectura.

Comunicación

Según la autopoiesis, a las personas sólo les interesa lo que les interesa. Ante esta afirmación surge una paradoja: si se quiere hablar con la plantilla se debe empezar por escuchar atentamente para descubrir sus intereses. La comunicación eficaz, teniendo en cuenta la autopoiesis, debe tener presentes los siguientes puntos:

- Empezar por escuchar. Identificar los intereses del sistema al que uno se dirige.
- La comunicación no se limita al envío de memorias. Es un proceso a partir de una serie de interacciones.
- Ajustar la comunicación a los intereses del sistema. Captar la atención de la plantilla con algún elemento innovador que no sea demasiado discordante, o será rechazado.
- Un modelo alternativo consistente. Proponer otra forma de describir la realidad.

Todos somos de alguna manera conscientes de la autopoiesis. Cuando se dice: “sólo oyes lo que quieres oír” se está reconociendo su poder. Algunos directivos se basan en ideas del tipo: “hazles pensar que ha sido idea suya”. Cuando se dice a un amigo: “yo en tu lugar...”, se está intentado influir un sistema autopoietico.

Extraído de A. Battram, 2001, p.249

8. RESUMEN

En este capítulo hemos pretendido introducir algunas ideas clave relacionadas con la teoría y gestión de la complejidad. Partimos del estudio de la naturaleza de los sistemas, donde se destaca la importancia de apreciar la subjetividad que introduce el concepto de “sistema tratado” de Stafford Beer. Profundizando en esta teoría de sistemas nos interesamos por la visión que podemos obtener del estudio de los sistemas adaptativos complejos. Aquí nace un concepto clave: autoorganización; que desarrollaremos posteriormente. Las ideas citadas hasta el momento producen un efecto inminente en las organizaciones: aumenta la complejidad. Antes de abordar esta complejidad, nos parece interesante proporcionar un nuevo enfoque de dos conceptos tradicionales como son la jerarquía y la red. En el contexto de la teoría de la complejidad, las redes necesitan de las jerarquías y viceversa, y es fundamental que las relaciones sean correctas.

Las empresas deben gestionar toda esta complejidad emergente y dar una respuesta desde la exploración del espacio de posibilidades, a través del aprendizaje y la comunicación. Desde aquí se proponen algunas herramientas -diálogo, CBR (comunicación basada en el receptor) y metáfora- y conceptos -memes, perspectivas y espacio de la posibilidad- que bien entendidos, pueden ampliar nuestros horizontes y ser de gran ayuda.

La teoría del caos y los sistemas autoorganizados nos dan las pautas para entender mejor el comportamiento complejo y la emergencia de nuevas estructuras organizativas como consecuencia de un equilibrio inestable y de un caos progresivo. En un contexto como éste, los principios de la evolución biológica pueden suponer una guía interesante para saber qué debe hacer una empresa para sobrevivir y prosperar. Continuando con la metáfora de la Biología, la autopoiesis nos ayuda a entender que los sistemas sociales -entre los que se encuentran las empresas- recrean sus límites y su identidad constantemente y actúan con el objetivo de resistirse al cambio. El análisis de la autopoiesis es particularmente relevante para dos temas fundamentales en la empresa actual: el cambio y la comunicación.

Como consecuencia directa de toda esta complejidad, el diseño de las organizaciones está pasando de las estructuras verticales a las colaborativas. Se buscan estructuras basadas en redes que persiguen un equilibrio entre control y aprendizaje, entre jerarquía y red. Todo ello orientado al diseño de una organización más flexible e inteligente.

9. COMENTARIOS BIBLIOGRÁFICOS

- El apartado “Introducción” incluye ideas de A. Llano, 1988, en lo referente a “la nueva sensibilidad empresarial”.
- El apartado “Naturaleza de los sistemas” se fundamenta en A. Battram, 2001, p.4-10. El subapartado “La empresa como desarrollo de sistemas complejos” se basa en R. Wood, 2000, p.35. El subapartado “Sistemas adaptativos complejos” está adaptado de A. Battram, 2001, p.28-39, y de R. Wood, 2002, p.37.

- El apartado “Efectos de la complejidad en las organizaciones” se desarrolla según A. Battram, 2001, p.11-25.
- El apartado “Red, jerarquía y mercado” se adapta de R. Wood, 2000, p.29-34, y de A. Battram, 2001, p.40-53.
- El apartado “Afrontar la complejidad” es una síntesis del capítulo dos de A. Battram, 2001.
- El apartado “Teoría de sistemas autoorganizados” incluye ideas de P. Cazau, 1995; de A. Battram, 2001, p.120-127 y p.148-156; de S. López de Lacalle Ramos, 2000, y de B. Esteban Sanz, 2002.
- El apartado “Metáfora de la Biología” se adapta de R. Wood, 2000, p.51-52, y de A. Battram, 2001, p.172-183.
- El apartado “Autopoiesis” se adapta de F. Robles, 2002; de H. Mariotti, 1999; de B. Esteban Sanz, 2002, y de A. Battram, 2001, p.224-250.

BIBLIOGRAFÍA

BATTRAM, A. (2001): Navegar por la complejidad, Ed. Granica.

CAZAU, P. (1995): La teoría del caos,
http://galeon.hispavista.com/pcazau/artfis_index.htm.

ESTEBAN SANZ, B. (2002): Procesos de Autoorganización en Sistemas Sociales: La Estructuración Social del Cuerpo Humano,
<http://sociales.uchile.cl/publicaciones/mad/06/paper05.htm>.

LÓPEZ DE LACALLE RAMOS, S. (2000): Teoría del caos, hacia el conocimiento de la realidad, <http://www.iac.es/gabinete/difus/ciencia/report.htm>.

LLANO, A. (1988): La nueva sensibilidad, Ed. Espasa-Calpe.

MARIOTTI, H. (1999): Autopoiesis, cultura y sociedad,
http://www.puntoedu.edu.ar/comunidades/comunicacion/sanpedro/comunicacion_estrat egica/textos/autopoiesis.htm

ROBLES, F. (2002): Sistemas de Interacción, Doble Contingencia y Autopoiesis Indexical, <http://www.moebio.uchile.cl/15/frames04.htm>.

WOOD, R. (2000): Managing Complexity, The Economist/Profile Books Ltd., Londres.

GLOSARIO

Atractor: es un indicador de a dónde se dirige el sistema, según las reglas de movimiento del propio sistema. Representa un sistema cuya velocidad y posición varían. Consta de múltiples órbitas periódicas. Se representa mediante dos ejes: uno indica la posición, el otro la velocidad. Los atractores pueden ser multidimensionales, pues los sistemas pueden tener muchas variables (adaptado de A. Battram, 2001).

Autoorganización: pretende explicar comportamientos complejos a partir de constituyentes simples denominados unidades autoorganizativas, que poseen una dinámica interna y están sujetas a interacciones continuas con el entorno (adaptado de A. Battram, 2001).

Autopoiesis: capacidad de un sistema para organizarse de tal manera que el único producto resultante es él mismo. No hay separación entre productor y producto. El ser y el hacer de una unidad autopoietica son inseparables y esto constituye su modo específico de organización (Maturana y Varela, 1974).

Caos: conducta de un sistema complejo que aparece como impredecible y falsamente como aleatoria, cuando en realidad tiene un patrón subyacente. Es extraordinariamente sensible a pequeños cambios en las condiciones iniciales. A primera vista no muestra aparente orden alguno, pero si se conociera el sistema que lo rige y las condiciones iniciales, sería predecible y describible (extraído del Glosario de Bioingeniería del Conocimiento, <http://club2.telepolis.com/ohcop/ndex.html>).

Coevolución: se trata de un cambio evolutivo recíproco que se da en entidades que interaccionan entre sí, un cambio que es generado por esa misma interacción. Hay coevolución cuando un carácter de una especie evoluciona como respuesta a un carácter de otra (adaptado de A. Battram, 2001).

Estructura disipativa: estructura que emerge como resultado de procesos de autoorganización. Cuando un sistema sale del equilibrio va caotizándose cada vez más, hasta que llega un momento en que alcanza el “punto de bifurcación”. Llegado a este punto, si opta por la autoorganización alcanzará una nueva estructura denominada estructura disipativa, debido a que consume mayor cantidad de energía que la organización anterior a la cual reemplazó (Nicolis y Prigogine, 1977).

Memética: estudio de ideas y conceptos interpretados como organismos vivos, con lo cual son capaces de reproducción y de evolución en una “Ideosfera” consistente en el conjunto colectivo de mentes humanas. Los memes son el equivalente cultural de los genes, se reproducen transmitiendo un patrón de información que se replica parasitariamente, infectando las mentes humanas y alterando su comportamiento, motivándoles a difundir el patrón. Eslóganes individuales, frases impactantes, melodías, iconos, invenciones y modas son típicos memes. Internet es un campo propicio para la proliferación memética y ya se observan adaptaciones meméticas para propagar diferentes puntos de vista (adaptado del Glosario de Bioingeniería del Conocimiento, <http://club2.telepolis.com/ohcop/ndex.html>).

Perspectivismo: pretende estudiar las limitaciones de las perspectivas y descubrir que una perspectiva puede tener éxito donde otra fracasa y viceversa.

También significa darse cuenta de que las contradicciones que se dan entre las perspectivas son generalmente superficiales y creadas por sus limitaciones intrínsecas. Pretende consolidar paradigmas y filosofías fundamentalmente diferentes, incluye perspectivas que rivalizan e incluso se contradicen, lo cual tiende a confundir.

Sistema adaptativo: sistema con complejidad y sensible al entorno que aprende a la vez que se autoorganiza. Es adaptativo porque se amolda al ambiente y muestra capacidad de absorber fluctuaciones, están formados por muchos agentes que en sí mismos cumplen el papel de subsistemas adaptativos (adaptado del Glosario de Bioingeniería del Conocimiento, <http://club2.telepolis.com/ohcop/ndex.html>).

Sistema tratado: concepto ideado por Stafford Beer que supone que siempre que se observa un subsistema éste forma parte de un conjunto mayor de sistemas, implica un grado necesario de subjetividad y complejidad, y es un concepto clave para definir los límites de un sistema (adaptado de A. Battram, 2001).

Teoría de la complejidad: se basa en principios informacionales y computacionales que intentan abordar con cierto nivel de abstracción campos tales como el estudio de la naturaleza y consecuencias de las interacciones y no-linealidades de sistemas con muchas variables, con muchos objetos y que presentan múltiples objetivos. Incluye tópicos de teoría general de sistemas, vida artificial, autómatas celulares, caos, criticalidad, computación evolucionaria, algoritmos genéticos, fractales, computación paralela, sistemas autoorganizados, sistemas adaptativos, sistemas dinámicos, inteligencia artificial y complejidad en Biología (Chaitin, 1975 y Rabin, 1977).