

Empresa como sistema adaptativo complejo y gestión de la complejidad

Enterprise as a complex adaptive system management complexity

Mauricio Alfaro-Castillo¹, Emilio Gonzalez Diaz², Alejandro Alvarez-Marin³

¹Ingeniero en Control de Gestión. Contador Auditor. Académico Departamento de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de La Serena, Amunategui s/n, La Serena, Chile, 56-51-334607, malfaroc@userena.cl.

²Contador Auditor, Académico Departamento de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de La Serena, Amunategui s/n, La Serena, Chile.eegonzalez@userena.cl

³Ing. Civil Industrial, Magister en Tecnología de la Información, Académico Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de La Serena, Benavente 980, La Serena, 1720170, Chile, aalvarez@userena.cl

Recibido: 02/10/2013

Aceptado: 20/12/2013

Resumen

El presente trabajo busca identificar a la empresa como un sistema adaptativo complejo (CAS, por su sigla en inglés Complexity Adaptive Systems), y cómo se gestiona la complejidad, para poder afrontarla. Para tal fin, se revisan resultados de investigación publicados en revistas académicas que han facilitado la introducción de las ciencias de la complejidad en la administración. Al igual que variada bibliografía y publicaciones que trabajan en el tema. El trabajo es desarrollado considerando a la empresa como sistema adaptativo complejo, así como, los efectos de la complejidad en ellas y cómo éstos pueden ser abordados.

Introducción

Las organizaciones son sistemas no lineales alejados del equilibrio. Son altamente sensibles a las innovaciones, a los eventos o a los azares propios del ambiente empresarial, y sus patrones de comportamiento emergen sin intencionalidad. De hecho, los comportamientos empresariales no corresponden a la intención de los individuos que los generan, lo que produce inesperados y contados resultados intuitivos (Holland, 1995). Lo anterior pone de manifiesto, la imposibilidad de predecir y controlar el futuro en la organización y hace necesario encontrar nuevas formas que faciliten su comprensión y desarrollo.

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.

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.

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, 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.

Planteamiento del problema

En la actualidad la evidencia nos demuestra que las empresas son sistemas no lineales alejados del equilibrio y que ellos son altamente sensibles a los cambios, cada vez más frecuentes, propios del ambiente empresarial, y además que los patrones de comportamiento emergen muchas veces, sin intencionalidad. Lo anterior pone de manifiesto, la imposibilidad de predecir y controlar el futuro en la organización y hace necesario encontrar nuevas formas que faciliten su comprensión y desarrollo.

De esta manera, las teorías que tienden al reduccionismo, para explicar el comportamiento y funcionamiento de las empresas, presentan serias deficiencias en su afán explicativo y de predicción.

Es así entonces, que emerge la teoría de la complejidad, la que ha sido utilizada en los campos de la gestión estratégica y estudios organizacionales. Sus áreas de aplicación incluyen la comprensión de cómo las organizaciones o empresas se adaptan a su entorno y cómo hacen frente a situaciones de incertidumbre. La teoría trata a las organizaciones y empresas como colecciones de estrategias y estructuras. La estructura es compleja, debido a que son redes dinámicas de interacciones, y sus relaciones no son resultado de la agregación de las entidades estáticas individuales. Son adaptativos, porque los comportamientos individuales y colectivos mutan y se auto organizan en respuesta a los cambios iniciales de los micro eventos o el conjunto total de eventos.

Las organizaciones pueden ser tratados como sistemas adaptativos complejos (SAC), ya que poseen sus principios fundamentales como la auto-organización, complejidad, emergencia, interdependencia, espacio de posibilidades, co-evolución, caos, y auto-similitud. Por lo que el Objetivo general es el de analizar la empresa como sistema adaptativo complejo y su gestión de la complejidad.

Metodología.

El presente Trabajo considera la revisión de resultados de investigación en la temática publicados en revistas académicas. De igual manera que variada bibliografía y publicaciones que trabajan en el tema de sistemas adaptativos complejos.

A partir de la revisión de las diferentes fuentes, los autores realizan estudios comparativos de las propuestas observadas, buscando identificar elementos que permitan describir los CAS. Las categorías permiten plantear elementos de reflexión que amplían la comprensión de la organización desde esta nueva perspectiva, al igual que facilitan visualizar tendencias investigativas en el campo, así mismo se recopila de diferentes estudios, los efectos de la complejidad en las organizaciones y cómo dar respuesta a esta complejidad.

Resultados

1. La empresa como desarrollo de sistemas complejos

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 organización. 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.

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. Los sistemas adaptativos complejos

A la fecha existe una pluralidad de perspectivas teóricas de aplicación de los sistemas adaptativos complejos en el contexto organizacional (Espinosa y Porter, 2011), dentro de las que se destacan autores como Anderson (1999), Stacey (1995) y Mitleton(2003), señalando que las propuestas mencionadas se orientan a describir el comportamiento de las organizaciones como CAS y se encuentran soportadas en los trabajos de autores como Nicolisy Lefever (1975), Prigogine (1983), Kauffman (1995), Gell-Mann(1994, 1995) y Holland (1992, 1995).La propuesta planteada por Stacey (1995) propone el estudio de las empresas considerando 2 propiedades fundamentales de los CAS: a) inestabilidad limitada en la que se plantea la coexistencia de estabilidad e inestabilidad como condiciones de la dinámica organizacional, y b) la auto-organización espontánea que emerge de las interacciones que se presentan entre los componentes del sistema. Anderson (1999), por su parte, manifiesta que los CAS tienen 4 características fundamentales que generan importantes implicaciones en la teoría organizacional: a) los agentes que conforman el sistema siguen diferentes esquemas o estructuras de conocimiento que determinan la acción que toma el agente en un periodo de tiempo; b) los agentes están conectados uno a otro a través de bucles (loops) de feedback en donde ningún componente individual dicta el comportamiento colectivo del sistema, sino que este emerge de las interacciones entre los agentes, es decir, el sistema se auto-organiza; c) los agentes coevolucionan uno a otro, cada agente se adapta a su ambiente esforzándose por ajustarse o adaptarse a una función en el tiempo, donde el ajuste individual depende de la escogencia que otros agentes han hecho, y en este sentido el paisaje adaptativo de cada agente está en constante cambio, y d) nuevos agentes pueden formarse por recombinación de elementos previamente exitosos y, por lo tanto, las relaciones entre los agentes pueden evolucionar con el tiempo, cambiando el patrón de interconexiones, la fuerza de cada conexión y la forma de la señal o función.

Mitleton (2003) plantea que las organizaciones pueden ser analizadas a partir de principios como: a) emergencia del orden a partir de procesos de auto-organización; b) interrelación, interacción e interconectividad de los elementos del sistema y entre este con el ambiente, c) coevolución de los sistemas, la cual se presenta en la medida en que un elemento influye y a la vez es influenciado por los demás; d) exploración del

espacio de posibilidades y generación de variedad como condición para la supervivencia, y e) intercambio de información con el entorno, lo cual mantiene a las organizaciones como sistemas alejados del equilibrio al crear nuevas estructuras y orden. A partir de las características, propiedades y principios que estos autores asignan a los CAS se puede observar que, pese a que no hay un consenso generalizado (Gell-Mann, 1994), sí existe afinidad entre los diferentes planteamientos. De hecho, las propuestas realizadas por Anderson (1999), Stacey (1995) y Mitleton (2003) son totalmente afines con las características definidas por Holland (1992) para los sistemas adaptativos complejos (tabla 2). Se destaca adicionalmente que las diferentes características asignadas a los CAS pueden ser agrupadas en 3 categorías: emergencia, auto-organización y evolución (tabla 2), las cuales también han sido abordadas en los estudios de sistemas sociales artificiales como medios para alcanzar comportamientos colaborativos entre los agentes (Nitschke, 2005). De esta manera, los planteamientos de Anderson (1999), Stacey (1995) y Mitleton (2003) concuerdan de manera explícita en que las organizaciones empresariales como CAS se caracterizan por la autoorganización y el surgimiento de nuevo orden, para lo que es necesario el intercambio de información con el entorno, lo que las constituye en estructuras disipativas alejadas del equilibrio (Nicolis y Prigogine, 2007), que las lleva a permanecer en procesos de exploración y explotación del espacio de posibilidades generando nuevas variedades (Kauffman, 1995). De igual manera, Anderson (1999) y Mitleton (2003) concuerdan en que las organizaciones desarrollan procesos de evolución y coevolución que surgen de la interrelación, interacción e interconectividad de los elementos del sistema, buscando ajustarse y adaptarse al ambiente a través de las acciones de los actores, que dependen de las percepciones y no impactan en la misma proporción a los miembros de la organización; lo anterior evidencia la no linealidad propuesta por Stacey (1995). Adicionalmente, Anderson (1999) plantea como característica de los CAS la recombinación, que, según lo planteado por Kauffman (2003), es una estrategia de búsqueda evolutiva. La evolución implica toda clase de sistemas, fenómenos y comportamientos que son susceptibles de cambio, transformación y, en general, de desarrollo (Maldonado, 2009b), y en este sentido se manifiesta que las organizaciones tienen la capacidad de modificarse a sí mismas,

modificar el ambiente en el que se encuentran adaptarse a las modificaciones del ambiente (Gould, 2010; Weick, Sutcliffe y Obstfeld, 2005). La emergencia y la auto-organización, por su parte, son 2 conceptos que se explican recíproca y necesariamente (Luigi, 2010) y se enfocan en la creación del nuevo ordenen la organización.

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. Batttram, 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.

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 interaccionan 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 las organizaciones

“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) requerida 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.

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 red. 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 radicalmente.

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.

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 “marketplaces”, 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).

4. 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,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 racionalidad.

Conclusión.

Las teorías que tienden al reduccionismo, para explicar el comportamiento y funcionamiento de las empresas, presentan serias deficiencias en su afán explicativo y de predicción.

La teoría de la complejidad, plantea que las empresas son sistemas no lineales alejados del equilibrio y que ellos son altamente sensibles a los cambios, cada vez más frecuentes, propios del ambiente empresarial. Sus áreas de aplicación incluyen la comprensión de cómo las organizaciones o empresas se adaptan a su entorno y cómo hacen frente a situaciones de incertidumbre. La teoría trata a las organizaciones y empresas como colecciones de estrategias y estructuras. La estructura es compleja, debido a que son redes dinámicas de interacciones, y sus relaciones no son resultado de la agregación de las entidades estáticas individuales. Son adaptativos, porque los comportamientos individuales y colectivos mutan y se auto organizan en respuesta a los cambios iniciales de los micro eventos o el conjunto total de eventos.

Las organizaciones pueden ser tratados como sistemas adaptativos complejos (SAC), ya que poseen sus principios fundamentales como la auto-organización, complejidad, emergencia, interdependencia, espacio de posibilidades, co-evolución, caos, y auto-similitud.

La complejidad trata de la naturaleza de la emergencia, la innovación, el aprendizaje y la adaptación. Debido a que los sistemas complejos tienen un carácter imprevisible, la gestión basada en el orden y control ya no es efectiva.

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.

Existen diferentes mecanismos para dar respuesta a la complejidad explorando el espacio de posibilidades a través del aprendizaje y la comunicación.

Referencias

- Batram, A. (2001): Navegar por la complejidad, Ed. Granica.
- Darwin, C. (2010). El origen de las especies. México D.F.: EDAF (Traducción: A. Froufre).
- Espinosa, A. y Porter, T. (2011). Sustainability, complexity and learning: Insights from complex systems approaches. *Learning Organization*, 18(1), 54–72.
- Gell-Mann, M. (1994). Complex adaptive systems. In G. A. Cowan, D. Pines, & D. Meltzer (Eds.), *Complexity: Metaphors, Models and Reality* (pp. 17–45). Mexico: Addison-Wesley.
- Holland, J. H. (1995). *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*. New York: Perseus Books Group.
- Kauffman, S. (2003). *Investigaciones: complejidad, autoorganización y nuevas leyes para una biología general*. Barcelona: Tusquets.
- Mitleton K.E. (2005a). *Designing a New Organisation: A Complexity Approach*. Retrieved Feb 12, 2011, from LSE Complexity Research Programme: <http://www.psych.lse.ac.uk/complexity/Publications/icosspublications.html>.
- Mitleton, K. E. (2003). *Ten principles of Complexity & Enabling Infrastructures*. In *Complex Systems and Evolutionary Perspectives of Organisations: The Application of Complexity Theory to Organisations*. London: London School of Economics.
- Senge, P. *The Fifth Discipline*. New York: Doubleday, 1990.
- Stace, W. T. y Goldstein, J. A. (2006). Novelty, indeterminism and emergence. *Emergence: Complexity & Organization*, 8(2), 77–95.