

## GESTION DE ORGANIZACIONES: GESTION DEL CAOS

JOSE NAVARRO CID

DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA SOCIAL  
UNIVERSIDAD DE BARCELONA**Resumen**

Partiendo de una visión sistémica y, teniendo en cuenta los recientes descubrimientos en física sobre sistemas dinámicos complejos, la organización se nos presenta como un ejemplo paradigmático de sistema caótico. Por ello, la gestión de organizaciones tiene la nueva lectura de una gestión del caos (según el uso científico del término).

En el artículo se presentarán algunas de las guías básicas de esta gestión del caos. En concreto, se desarrollarán de manera detallada dos aspectos centrales para esta gestión. Primero, las potencialidades que ofrece un *diseño fractal de las organizaciones* basado en una serie de principios tales como la redundancia de funciones y de partes de la organización, la variedad interna mínima requerida, la especificación mínima crítica y, el trabajo con grupos autogestionados. Segundo la tarea de los gestores en lo referente a facilitar un desarrollo organizativo hacia formas de mayor complejidad organizativa mediante una *gestión compleja de la organización* explicitada en una serie de procesos clave como la creación y expansión de la complejidad y la incertidumbre, el apoyo del conflicto positivo y la existencia de fuerzas contrapuestas en la organización, la creación permanente de información y significados y, la gestión centrada en los valores nucleares.

**1. Introducción**

El presente artículo tiene un objetivo claro: *dar a conocer*, a un público especializado en gestión organizativa, *las posibilidades que nos ofrece la aplicación de las teorías del caos a la gestión de empresas*.

Sin ser tomadas en consideración durante mucho tiempo, debido especialmente a su nacimiento en el marco de ciencias muy ajenas a la gestión empresarial como son la matemática o la física, desde los años ochenta las teorías del caos han ido irrumpiendo progresivamente en el dominio de ciencias más cercanas a las tareas de gestión como son las ciencias sociales. Así, son numerosas ya las publicaciones en economía (e.g. Goodwin, 1990; Medio, 1992; Dechert, 1996; Nieto de Alba, 1998) y comienzan a tener cierta relevancia también en psicología (e.g. Vallacher y Nowack, 1994; Abraham y Gilgen, 1995; Robertson y Combs, 1995; Masterpasqua y Perna, 1997) y en literatura sobre management (e.g. Stacey, 1991; 1992; Gómez Pallete, 1993; 1995; Goldstein, 1994; Parker y Stacey, 1995; Price Waterhouse, 1996).

En esencia, las teorías del caos nos vienen a remarcar algunos aspectos relevantes de la complejidad de los sistemas dinámicos no-lineales. Asumiendo que la organización es un sistema de este tipo (evoluciona a lo largo del tiempo y las relaciones entre variables que determinan esta evolución no son

lineales), las teorías del caos están en condiciones de hacer aportaciones de interés para una comprensión compleja de nuestras organizaciones. *Organizaciones caracterizadas por su inestabilidad inherente, por la presencia de fenómenos autoorganizativos, por la predominancia de procesos de carácter no lineal y por la importancia de elementos de azar en la determinación de sus futuros, futuros, por otra parte, imprevisibles.*

Una vez enmarquemos la comprensión de las organizaciones desde una consideración de éstas como sistemas caóticos, centraremos la atención en presentar las posibilidades que ofrece un *diseño fractal de la organización*, un diseño a nivel celular de la misma, así como la integración junto a este diseño fractal de una *gestión de la complejidad organizativa desde la propia complejidad*. Si admitimos que la empresa es un sistema complejo, conviene gestionarlo, también, de una manera compleja. Ambos aspectos, diseño fractal y gestión compleja, son acordes con una comprensión de la organización desde la visión del caos.

## 2. Teorías del Caos y Organizaciones

Las teorías del caos son un conjunto de teorías referidas a los sistemas dinámicos caracterizados por su complejidad. En este conjunto podemos considerar la teoría de los sistemas abiertos alejados del equilibrio (Glansdorff y Prigogine, 1971; Nicolis y Prigogine, 1977; Prigogine y Stengers, 1979), la teoría de las catástrofes (Thom, 1977), la teoría de los atractores extraños (Ruelle y Takens, 1971; Ruelle, 1989), la teoría de los sistemas complejos adaptativos (Kauffman, 1992), la teoría del caos determinista (Abraham y Shaw, 1982-85; Schuster, 1985; Crutchfield, et. al., 1987; Lorenz, 1993), la teoría de la criticidad autoorganizada (Bak y Chen, 1991), o la teoría de los sistemas autopoieticos (Maturana y Varela, 1972) entre las más destacadas.

Como decimos, este grupo, mas o menos amplio de teorías, nacidas en ámbitos geográficos y disciplinarios distintos, pivotan en torno a un interés común: el estudio y la comprensión de los sistemas dinámicos complejos. Tomadas en su conjunto, y centrando nuestro interés en algunas de las características más relevantes de los sistemas dinámicos complejos, exponemos las principales ideas que nos aportan estas teorías que sean relevantes para la comprensión de nuestras organizaciones.

### La Organización como Sistema Alejado del Equilibrio

El concepto de equilibrio hace referencia al estado de máxima entropía, de máximo desorden molecular (Prigogine y Stengers, 1977). Si echamos un poco

de tinta en un vaso de agua, la solución acabará mezclándose completamente y consiguiendo una distribución uniforme. Alcanza su estado de equilibrio. Un cristal sería un claro ejemplo de estructura que ha conseguido alcanzar este estado. Por contra, en los sistemas alejados del equilibrio se mantiene una falta de homogeneidad, se conserva una diferenciación interna. Por ello, todo sistema vivo es un buen ejemplo de sistema alejado del equilibrio, y las organizaciones serían un ejemplo más.

Además, los sistemas alejados del equilibrio necesitan del continuo intercambio con su entorno (Jou y Llebot, 1989). Una vez que esta interacción cesa, el sistema pasa a convertirse en un sistema en equilibrio. En términos organizativos, la lección es clara: es la interacción con el entorno, la entrada de inputs desde éste y la salida de outputs hacia él, lo que mantiene a la organización alejada de su posición de equilibrio. El alejamiento del equilibrio es sinónimo de vitalidad organizativa.

### La Organización como Sistema Inestable

Un sistema es estable cuando tras sufrir una pequeña perturbación recupera la posición o estado en el que se encontraba antes de sufrir dicha perturbación. Aquellos muñecos que teníamos de pequeños con una redondeada base de plomo u otro metal pesado son buenos ejemplos de sistemas estables. Por contra, los sistemas inestables son aquellos en los que las pequeñas perturbaciones no remiten y pueden precipitar al sistema hacia nuevos estados o posiciones.

Si en una organización pequeñas intervenciones (por ejemplo, permitir la participación de los trabajadores en la propia organización de su trabajo) producen grandes efectos (mejora de la solución de problemas, mayor satisfacción laboral, mayor autorealización, mejor desempeño, menor absentismo, menor rotación, mejora de las actitudes ante el trabajo e incluso mejora de la producción; para detalles, ver Quintanilla, 1988) es debido precisamente a su carácter inestable.

Habrá quién se muestre reacio a admitir lo anterior argumentando que, en lo esencial y, a niveles de macroestructura, las organizaciones son y deben ser metaestables para poder seguir subsistiendo. No es imaginable una organización que de un día para otro cambie a todo su comité de empresa, que en un segundo día cambie de negocio y, que en el tercero cambie hasta el lugar físico de sus instalaciones. Es cierto. Pero esta metaestabilidad, necesaria en el nivel de la estructura más global, no debe llevarnos a inducir que la organización también es estable en el nivel de los procesos cotidianos que tienen lugar en la misma. El que la propagación de rumores tenga a menudo los efectos

negativos que tiene es otro excelente ejemplo más de esta inestabilidad en la dinámica organizativa que aquí queremos poner de manifiesto.

Es en los periodos de crisis cuando esta inestabilidad adquiere una mayor relevancia. Pero ello no quiere decir que la inestabilidad no haya existido hasta entonces. Digamos que es en los momentos de crisis cuando la inestabilidad adquiere tintes más dramáticos en tanto al tipo de cambios que pueden producirse.

Un último apunte. Como puede observarse, estamos proponiendo que la inestabilidad es algo inherente a la organización. No hay necesidad alguna de recurrir a las turbulencias del entorno para explicar la inestabilidad organizativa.

### **En las Organizaciones predominan los Procesos No-Lineales**

Frente a la linealidad, la no-linealidad tiene dos lecturas posibles. La primera hace referencia a la desproporcionalidad entre causas y efectos. Las causas pequeñas no necesariamente producen efectos pequeños. O de otro modo, los grandes problemas no siempre encuentran su solución con grandes remedios. Es el elemento que acabamos de ver en el punto anterior.

La segunda lectura hace referencia a que las dinámicas regidas por procesos no lineales tienen más de una solución posible. Cuando en nuestras empresas aplicamos herramientas de gestión que se han mostrado tremendamente útiles en otras organizaciones (por ejemplo, los círculos de calidad han sido exitosos en el contexto nipón) y no obtenemos idénticos resultados, solemos argüir en favor de una serie de factores moduladores para explicar lo no esperado (por ejemplo, factores de cultura de empresa o de cultura del país en general). La no linealidad de los procesos organizativos nos dice que no siempre habrá que buscar explicaciones externas ante estos hechos. Es posible que causas similares produzcan efectos distintos. No necesariamente, por ejemplo, al diseñar la retribución fija en base a los contenidos del puesto conseguiremos una percepción de equidad interna mayor entre nuestro personal. Puede ocurrir que dicha medida sensibilice aún más las diferencias acerca de la percepción del rendimiento de los otros con la consecuente disminución en la percepción de equidad interna.

### **En el Desarrollo Organizativo, el Azar también es importante**

La noción de azar es multiforme. Podemos pensar en un primer tipo de azar, un azar benigno (Man-

delbrot, 1996), fielmente recogido en la noción de probabilidad. Si tiramos una moneda al aire, tenemos un 50% de probabilidades de obtener cara y tanto igual para el resultado de cruz. Es un azar que se somete a la ley de los grandes números, al distribuirse de manera normal en torno a un valor medio.

Pero, todos estaremos de acuerdo en que este tipo de azar no tiene mucha relación con las casualidades que vamos encontrando en la vida de nuestras empresas, incluso en nuestras vidas personales. Este otro tipo de azar, de un carácter más salvaje, recoge la repetición de pautas —sucesivos años de sequía continuada— y la aparición brusca, repentina, de grandes cambios —llegada de un año extremadamente lluvioso— (Mandelbrot, 1996). Es un azar con tendencias, claramente reflejado en el saber popular —«las desgracias vienen en tandas de a tres»— y ya recogido por nuestra tradición cristiana —«siete años de vacas gordas seguidos de siete años de vacas flacas»—.

Frente al acento en la probabilidad del azar benigno, el azar salvaje pondría más énfasis en la *posibilidad*.

### **El Desarrollo de la Organización es, en gran medida, imprevisible**

El desarrollo de la organización es imprevisible por diversas razones. La primera de ellas la encontramos en los característicos procesos no lineales que acontecen en su interior. Ya hemos apuntado que la no-linealidad tienen la doble lectura de desproporcionalidad causas-efectos y la multiplicidad de la solución. Debido a esto último, hay más de una solución posible en el desarrollo de toda organización, con lo cual ya introducimos un primer elemento de imprevisibilidad.

Una segunda razón la tenemos en el tipo de azar que interviene en el desarrollo de nuestras organizaciones. Ya lo sabemos: no se trata de un azar con el que nos vaya el mismo porcentaje de veces bien, y el mismo número de veces mal. Es un azar que, a veces muestra tendencias y, otras, cambios bruscos.

Por último, una tercera razón de la imprevisibilidad de nuestras organizaciones la encontramos en una combinación de las dos anteriores y, que queda reflejada en el carácter inestable de todo sistema organizativo. En los sistemas inestables, el azar juega un papel determinante en el desarrollo de la dinámica, dado que las pequeñas perturbaciones o fluctuaciones pueden ampliarse más y más y decidir el futuro del sistema. Es el conocido efecto mariposa (Lorenz, 1963; 1972): el Gobierno brasileño devaluó el Real y pocas horas después las acciones de algunos bancos de nuestro país sufren unas caídas del 12-13%.

El efecto mariposa pone de manifiesto la principal característica de todo sistema caótico: *la extrema sensibilidad a las condiciones iniciales*. Es decir, dos sistemas que partan de condiciones muy similares tendrán evoluciones muy distintas con el transcurso del tiempo. También contamos con ejemplos de esta extrema sensibilidad en las organizaciones. En el inicio de todo proceso de cambio organizativo, el comenzar con «buen pie» o no, incide de manera determinante en el desarrollo del propio proyecto y en sus resultados finales.

Remarcar una vez más que la impredecibilidad de la dinámica organizativa es debida a la propia estructura de la organización, y no hay que recurrir al constante cambio de mercados o tecnologías para su explicación (Stacey, 1992). Cualquier innovación obedece a este desarrollo imprevisible y abierto que aquí apuntamos. Quién iba a predecir que aquel pegamento de escasa consistencia descubierto por 3M llegaría a convertirse en uno de sus principales productos (las notas post-it).

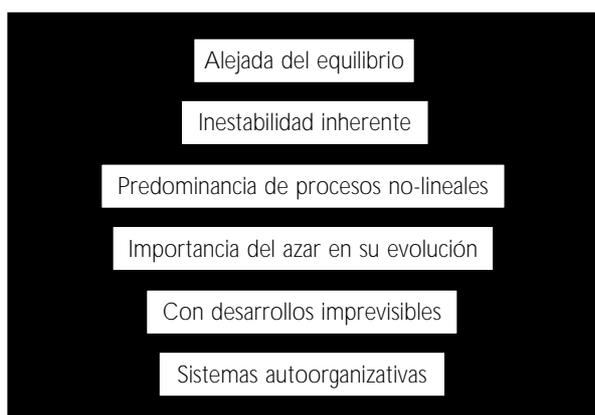


FIGURA 1: CARACTERÍSTICAS DE LA ORGANIZACIÓN COMO SISTEMA CAÓTICO.

Antes de dar por finalizada la caracterización de la organización como sistema caótico, hemos de recoger una propiedad más y, fundamental, de estos sistemas. *En los sistemas caóticos*, alejados del equilibrio, inestables y con predominio de procesos no-lineales en los que las fluctuaciones azarosas se convierten en importantes para el desarrollo del sistema, *ocurren, de manera espontánea, procesos de carácter autoorganizativo*. Los sistemas caóticos no son sistemas con comportamientos erráticos. Bajo la superficie de una conducta que bien pudiese parecer aleatoria observada desde fuera, también se presentan sutiles patrones de orden subyacentes, los llamados *atractores extraños* (Lorenz, 1963; Ruelle y Takens, 1971). Estos atractores representan un nuevo estado de orden, más complejo, en el que se hallan los sistemas caóticos. Un orden que ya no puede asociarse a la estabilidad, a la linealidad o al azar sometido. Como hemos visto, se trata de

un orden que participa de las características opuestas. Un orden en el que la incertidumbre domina a la exactitud y a la certeza (Munné, 1994).

En las organizaciones, estos fenómenos autoorganizativos son visibles a todos los niveles. La organización descubre, un poco por experimentación (Thiéart y Forgues, 1995), su mejor forma de funcionamiento. En los equipos de trabajo esta autoorganización se muestra como muy evidente. A través del conocimiento del rol propio y del de los demás miembros y, bajo la asunción de un conjunto de valores asumidos u objetivos compartidos, el agrupamiento inicial de personas va conformándose, poco a poco, en un equipo de trabajo.

Si la organización como sistema caótico tiene la propiedad de autoorganizarse, y a fe que lo hace, una de las consecuencias que se derivan desde las teorías del caos es que esa autoorganización es posible de ser facilitada desde la propia la organización. Al desarrollo de cómo los gestores pueden facilitar estos procesos autoorganizativos dedicaremos los dos próximos apartados.

### 3. Diseño Fractal de la Organización

Teniendo presentes la anterior caracterización de la organización como sistema dinámico complejo, se hace necesario unas guías de diseño organizativo diferentes a las establecidas por una concepción de la organización de corte mecanicista y newtoniana.

Las aplicación de las teorías del caos a la gestión empresarial nos ofrece nuevas sorpresas. Lejos de corrientes modales que nos hablan de los pingües beneficios que obtendremos si lo reestructuramos todo siguiendo novedosas propuestas, las guías o principios de diseño organizativo, de un diseño fractal de la organización, no son nuevas. Ya han sido establecidos por diversos autores, en especial por los pertenecientes a la corriente denominada *enfoque socio-técnico*. Y algunos de estos principios son trabajados, más o menos en conjunto, por numerosas empresas de nuestro entorno más cercano. Ahora bien, *lo interesante, y creemos que potente, es combinar estos principios de diseño fractal entre sí y, además, integrarlos bajo una gestión compleja de la organización*, segundo aspecto en el que nos centraremos más adelante.

Podríamos considerar cuatro los principios básicos de un diseño fractal de la organización.

#### Redundancia de funciones:

La redundancia de funciones consiste en la proliferación de funciones dentro del grupo natural de trabajo, en la variedad de habilidades a nivel individual, en la polivalencia o policompetencia del trabajador (Emery, 1967).

La redundancia de funciones viene a remplazar, al ampliarlo, a aquel clásico principio de la redundancia de partes en la organización, propuesto por Adam Smith o Frederick Taylor, según el cuál era conveniente la proliferación de individuos con el mismo tipo de funciones específicas dentro de la organización. En lugar de diseñar el trabajo mediante tareas segmentadas, se busca el que los trabajadores sean competentes en la realización de tareas más amplias, con cualificaciones múltiples y polivalencia.

Es frecuente, en nuestro entorno empresarial, que las organizaciones se marquen objetivos de polivalencia. Con ello, los gestores pretenden que sus organizaciones sean más adaptables y, a la vez, que los trabajadores sean más valiosos para la empresa. De igual modo, la polivalencia también tiene sus beneficios para los propios trabajadores, en cuanto a su policompetencia. Estar cualificado en múltiples competencias es claramente recomendable en mercados caracterizados por la alta flexibilidad laboral.

En definitiva, con la redundancia de funciones se consigue mayor flexibilidad organizativa, mayor capacidad de adaptación a cambios rápidos y, un mayor potencial de innovación al estar el trabajador en relación con un mayor número de tareas. Igualmente, y como un derivado, suele ser frecuente la mejora de la satisfacción del trabajador derivada de un enriquecimiento del puesto de trabajo (Emery, 1967; Hackman y Oldham, 1980).

### Variedad interna mínima requerida

En 1956, el cibernético inglés W. Ross Ashby, propuso la ley de variedad requerida para referirse a la necesidad de una variedad interna en los sistemas abiertos que coincida, en variedad y complejidad, con la del entorno con el que interactúa. Una célula, por ejemplo, necesita de partes que procesen la información térmica, que traten la información alimenticia, la información sobre posibles agresores externos, etcétera. Autores como Weick (1969) o Morgan (1986) han trasladado este principio a la organización al referir que éstas han de presentar una variedad funcional que sea pareja con la variedad y complejidad de los entornos con los cuáles la organización interactúa. En cierto sentido, todo elemento de la organización debe expresar dimensiones críticas del entorno con el cuál debe interactuar. Siguiendo este principio, Weick ha sugerido que si la información con la que trata la organización es desordenada, también convendría que los procesos organizativos fueran desordenados para registrar con exactitud esta información.

La ley de variedad interna requerida es un elemento que ha sido recogido de manera tradicional por las teorías contingentes de la organización (e.g. Burns y

Stalker, 1961; Lawrence y Lorsch, 1967) según las cuáles la diferenciación interna de la organización debe venir marcada por la naturaleza del entorno con el cuál interactúan, siendo el aspecto más relevante de este entorno su grado de incertidumbre.

Queremos ir más lejos y matizar esta ley para proponer un nuevo principio de diseño fractal. Consideramos que es más óptimo el tomar en consideración la naturaleza del entorno en cuanto a marcar la variedad interna *mínima* requerida (algo similar fue propuesto por Buckley, 1968, en el campo de la biología). Con ello, dejamos abierta la posibilidad a que en la organización haya aún más variabilidad que la existente en su entorno, con lo cual, pueden existir funciones dentro de ella que no tengan ningún referente exterior. Funciones éstas que podrán trabajar y gestionar, por ejemplo, en la introducción de innovaciones en el propio entorno, con lo cual, reconocemos expresamente el papel constructor que tiene la organización para con su ambiente exterior.

El principio de variedad interna mínima requerida proporciona una guía para utilizar el principio de redundancia de funciones. El número y variedad de funciones vendrán determinados, por defecto, por el entorno con el que interactúa la organización.

### Especificaciones críticas mínimas

El principio de especificaciones críticas mínimas bien puede corresponder a un principio tanto de diseño como de gestión. En su formulación original (Herbst, 1974) se concibe como la facilitación de decisiones a nivel de diseño lo más cercano posible a los trabajadores afectados por dichas decisiones. Desde la gestión general de la organización, sólo será necesario dar unas especificaciones mínimas en este sentido.

Trasladado a otro terreno, el principio de especificaciones críticas mínimas es, en esencia, una dirección por valores (García y Dolan, 1997). En lugar de marcar al trabajador los métodos de trabajo y los objetivos específicos a conseguir, toma interés el señalar sólo su misión y resultados más genéricos, dejando la operativa al ocupante del puesto. El rol de supervisores y líderes adquiere un claro papel de facilitador (Schein, 1987; 1988), de catalizador de procesos (Zimmerman, 1993).

Con las especificaciones mínimas se consigue el crear unas condiciones permisivas tales que permiten al sistema encontrar su propia forma, que permiten al sistema su autoorganización. Igualmente, las especificaciones mínimas permiten crear una gran flexibilidad interna, flexibilidad que será posible gracias a que se compartan una misión y un conjunto de valores nucleares, que se convierten en las especificaciones críticas a mantener (e.g. calidad, profesionalidad, interés por el cliente).

## Grupos autogestionados

La piedra angular del diseño sociotécnico descansaba sobre el trabajo de grupo (Emery, 1959; Trist, 1981). Igualmente, el diseño fractal de la organización también debe tener como pieza nuclear el trabajo con grupos que se autogestionen, con alguna competencia para fijarse estándares y metas, con responsabilidades sobre las tareas, como su preparación, y caracterizado por un amplio conjunto de habilidades que faciliten una sensación de control a los miembros, induzcan a la consecución de los objetivos grupales, produzcan satisfacción entre sus miembros y consigan altos grados de continuidad en sus resultados (Fox, 1995). Grupos con capacidades incluso de selección y formación de sus miembros, o la evaluación de los mismos, entre otras tareas de gestión delegadas.

Integrando los cuatro principios del diseño fractal, redundancia de funciones, variedad mínima requerida, especificaciones críticas mínimas y grupos autogestionados, conseguimos un *diseño celular de la organización*. Con ello se gana en adaptabilidad, flexibilidad y capacidad de regeneración, cualidades todas ellas de vital importancia en entornos turbulentos y cambiantes como los actuales. Con estos principios, construimos organizaciones con una alta propensión a la autoorganización continua, a la reconstrucción constante. Organizaciones, por otra parte, con gran capacidad de aprendizaje (Argyris y Schön, 1978; Swieringa y Wierdsma, 1992).

## 4. Gestión Compleja de las Organizaciones

Establecidos los principios de diseño, la otra pieza clave de la gestión de las organizaciones desde una visión del caos descansa en *una gestión que facilite y promueva un desarrollo organizativo hacia formas de mayor complejidad*. Si comentábamos anteriormente que los principios de diseño fractal no eran nuevos en la literatura sobre management, hemos de decir que los principios de gestión compleja sí son, en su mayoría y esencia, novedosos, incluso puede que resulten hasta sorprendentes.

Básicamente consideramos cuatro los principios clave de gestión compleja:

### Crear y expandir complejidad e incertidumbre

Es éste el principio que levanta más sorpresas. Si la gestión tradicional de empresas nos aseguraba la importancia de reducir la incertidumbre ambiental y disminuir la complejidad organizativa (Cyert y March, 1963; Thompson, 1967; Williamson, 1975; Andrews, 1980; Tichy, 1983), la gestión compleja de la organización nos invita a hacer justo lo contrario.

Si acordamos que la organización es un sistema caótico, podemos pensar en dos actitudes hacia este caos. En la primera, la gestión buscaría controlarlo. Es la propuesta de los autores anteriormente mencionados. Es también lo que intentan hacer los Gobiernos cuando intervienen los mercados financieros de un país. Ahora bien, no por ello consiguen eliminar la volatilidad de dichos mercados. Tal actitud descansa en una concepción errónea del caos al asimilarlo como descontrol. Ya hemos visto que el comportamiento caótico es una forma de comportamiento controlado (Stacey, 1992), mejor dicho, autocontrolado, dada la existencia de los atractores extraños. Por ello, y como segunda actitud, en lugar de pretender el control del caos, se buscan sus utilidades.

Aceptando la inestabilidad inherente de la organización, adquiere especial interés una gestión que añada complejidad e incertidumbre (Zimmerman, 1991; 1992; 1993). Al hacer esto, se está facilitando la autoorganización espontánea de la organización, ya que al añadir complejidad e incertidumbre se está añadiendo nueva información que el sistema organizativo puede utilizar.

Aunque sorprendente, es un principio de gestión utilizado por numerosas empresas. Por ejemplo, las entidades bancarias, trabajan actualmente con una cartera de productos claramente superior y distinta a la de hace algunos años. Los clubes de fútbol obtienen hoy grandes ingresos por lo que serían considerados como atípicos tiempos atrás: publicidad, esponsorizaciones, retransmisiones televisivas, etcétera. En todos estos casos, se pone de manifiesto el desarrollo hacia mayores niveles de complejidad en la organización. Una forma de añadir complejidad en la organización puede ser incorporando nuevos detalles, tales como nuevos mercados en los que trabajar, nuevos productos, nuevas cualidades para los productos, etcétera, como nos muestran los ejemplos anteriores.

Cuando los directivos introducen de forma intencionada cambios desestabilizadores a fin de romper los modelos existentes de comportamiento y provocar la aparición de nuevos modelos (Stacey, 1992) están reconociendo la importancia de la creación y expansión de la complejidad e incertidumbre como herramienta de gestión.

### Creación permanente de información y de significados

Trabajado de manera especial por Ikujiro Nonaka (1988a; 1988b; Nonaka y Takeuchi, 199) este principio, relacionado con el anterior, obedece a una elemental ley física: la segunda ley de la termodinámica. Crear información es generar neguentropía;

generar neguentropía es contrarrestar la entropía que en todo sistema abierto se produce; contrarrestar la entropía supone escapar al devenir dictado por la segunda ley, es decir, seguir estando vivos.

Dos son los mecanismos básicos para la creación de información y de significados. El primero de ellos se corresponde con el principio visto anteriormente: crear y expandir complejidad e incertidumbre. El segundo, se corresponde con un nuevo principio de la gestión compleja que veremos a continuación: el apoyo de la existencia de fuerzas contrapuestas en la organización y la utilización del conflicto positivo.

Obsérvese que, en relación con la información, la gestión aquí no tiene como tarea el mero procesamiento de la misma. La gestión va más lejos y se enfatiza la importancia de la creación de información. De otra parte, este principio también presenta la lectura de la necesidad de una libre circulación de la información. Sólo de este modo, la información llega a todas partes y serán los grupos autogestionados quienes la utilicen según sus necesidades. La información para la organización es como el oxígeno para el cuerpo humano: se necesita que llegue a todas las partes del mismo.

### **Apoyar la existencia de fuerzas contrapuestas en la organización y la utilización del conflicto positivo**

Como decimos, en la creación de nueva información y de nuevos significados, es útil la introducción del conflicto positivo en la organización (Nonaka, 1988a; Stacey, 1992), es decir, facilitar y apoyar la existencia de fuerzas opuestas, de opiniones divergentes. Ilustrativas son las experiencias comentadas por Zimmerman en una importante empresa metalúrgica canadiense (FedMet) y la política de contratación de directivos de empresas como Honda o Canon apuntada por Nonaka.

En FedMet (Zimmerman, 1991; 1992), la dirección desestabilizaba la empresa utilizando procesos como el crear y exponer diferencias, reforzar esas diferencias, construir sobre las diferencias para crear nuevas vías de actuación y animar a la reflexión retrospectiva sobre las diferencias. En una de las divisiones de FedMet, el presidente retaba a sus empleados a que «se atreviesen a ser diferentes». El lema de FedMet, «*People Making a Difference*» bien refleja que una de las tareas de los gestores es aprovechar las fluctuaciones que se producen en los recursos humanos.

Por otro lado, empresas como Canon u Honda tienen la tradición de fichar directivos que se han formado profesionalmente en otras empresas. Con

ello, desde la gestión se busca la generación de contraculturas dentro de la organización, el garantizar que haya fuerzas contrapuestas (Nonaka, 1988; Stacey, 1992). En castellano, diríamos que buscamos «sangre nueva». Con ello se favorece la generación de procesos de innovación.

### **Gestión centrada en los valores nucleares**

Recientemente García y Dolan (1997) han puesto de relieve las principales características de la dirección por valores a diferencia de direcciones más clásicas como la dirección por instrucciones o la dirección por objetivos. Contamos con un excelente ejemplo de ello en la regulación del tráfico: frente a la utilización en un cruce del semáforo («en rojo, prohibido el paso»), es posible la autoregulación mediante el uso de una rotonda (autoregulación basada en unos principios más o menos aceptados, democráticos, y que nos dicen de manera ambigua, «deje el paso al que circula en el interior si ya está cerca»).

Como decíamos al tratar sobre el principio de especificaciones mínimas críticas, la gestión centrada en los valores nucleares permite dejar toda la operativa de objetivos e instrucciones a los propios grupos autogestionados. Con ello, se crean unas condiciones muy permisivas que, combinadas con el resto de principios de gestión, darán lugar a fenómenos de autoorganización espontánea dentro de la organización. En su vertiente más extrema, será la organización al completo la que se autoorganice en su forma más óptima de funcionamiento.

## **5. Conclusiones**

Varias son las conclusiones que quisiéramos destacar llegados a este punto. En primer lugar, hemos defendido que *las organizaciones son sistemas caóticos*. Sistemas que se hallan lejos de una posición de equilibrio, sistemas inestables, en los que pequeñas causas pueden producir grandes efectos, sistemas en los que predomina la no-linealidad, sistemas en los que el azar puede jugar un papel determinante, sistemas, por otra parte, imprevisibles.

En segundo lugar, y debido a su carácter caótico, *en las organizaciones se producen fenómenos autoorganizativos*. La autoorganización no es más que un proceso emergente fruto de las interacciones entre los miembros de la organización. La autoorganización es el orden espontáneo emergente de unas condiciones de no equilibrio, de caoticidad. Todo grupo nuevo que comienza un trabajo atraviesa por esta fase de caoticidad, para acabar encontrando su óptimo modo de funcionamiento. La autoorganización ha hecho acto de presencia.

En tercer lugar, hemos tratado de mostrar dos actitudes hacia este caos. Una predominante y que nos dice que el caos debemos controlarlo. La otra innovadora y que se pregunta por las posibles utilidades del caos. Esta actitud gusta de indagar en los fenómenos autoorganizativos y muestra su interés por la alta flexibilidad y capacidad de adaptación que dichos fenómenos permiten a la organización.

En último lugar, hemos intentado desarrollar, de manera más detallada, como es posible gestionar ese caos. Se ha propuesto un diseño fractal de la organización basado en cuatro principios como la redundancia de funciones, la variedad interna mínima requerida, las especificaciones mínimas críticas y los grupos autogestionados. Complementando a estas guías de diseño, también hemos propuesto principios para una gestión compleja de la organización: creación y expansión de complejidad e incertidumbre, creación permanente de información y significados, apoyo de la existencia de fuerzas opuestas en la organización y la utilización del conflicto positivo y la gestión centrada en los valores nucleares.

Confiamos haber cubierto el objetivo marcado: dar a conocer, a un público especializado en gestión organizativa, las posibilidades que nos ofrece la aplicación de las teorías del caos a la gestión de empresas. Quizá, todo lo expuesto deje abiertas muchas preguntas. ¿Es aplicable todo lo comentado a cualquier tipo de organización?, ¿qué influencias tendría el tipo de cultura en la gestión compleja de la organización?, ¿qué climas serían más apropiados para comenzar a gestionar la organización como sistema caótico?, ¿cómo vivirán las personas esta gestión compleja?, etcétera. Para el objetivo marcado, lo importante es que estas preguntas sean de profundización.

## Bibliografía

ABRAHAM, F. D. y GILGEN, A. R.: *Chaos theory in psychology*. Westport, CT: Praeger Publishers, 1995.

ABRAHAM, R. y SHAW, C. D.: *Dynamics: the geometry of behavior*. 4 vols. Santa Cruz: Aerial Press, 1982-1985.

ANDREWS, K. R.: *The concept of corporate strategy*. New York: Dow Jones Irwin, 1980.

ARGYRIS, C. y SCHÖN, D.: *Organizational learning: A theory of action perspective*. Reading, Mass.: Addison-Wesley Publishing, 1978.

ASHBY, W. R.: *An introduction to cybernetics*. London: Chapman and Hall, 1956.

BAK, P. y CHEN, K.: Criticalidad auto-organizada. *Investigación y Ciencia*, nº 174, 18-25, 1991.

BUCKLEY, W. (Ed.): *Modern systems research for the behavioral scientist*. Chicago: Aldine Publishing Company, 1968.

BURNS, T. y STALKER, G. M.: *The management of innovation*. London: Tavistock Publications, 1961.

CRUTCHFIELD, J. P., FARMER, J. D., PACKARD, N. H. y SHAW, R. S.: Caos. En AA. VV.: *Orden y caos*. Barcelona: Prensa Científica, 1990 (original de 1987).

CYERT, R. M. y MARCH, J. G.: *A behavior theory of the firm*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1963.

DECHERT, W. D.: *Chaos theory in economics. Methods, models and evidence*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 1996.

EMERY, F. E.: *Characteristics of socio-technical systems*. London: Tavistock Institute of Human Relations, 1959.

EMERY, F. E.: The next thirty years: concepts, methods and anticipations. *Human Relations*, 20, 199-237, 1967.

FOX, W. M.: Sociotechnical systems principles and guidelines: past and present. *Human Relations*, 31, 1, 91-105, 1995.

GARCÍA, S. y DOLAN, S. L.: *La dirección por valores*. Madrid: McGraw-Hill, 1997.



FIGURA 2: LA GESTIÓN EMPRESARIAL COMO GESTIÓN DEL CAOS.

- GLANSDORFF, P. y PRIGOGINE, I.: *Thermodynamics, structure, stability and fluctuations*. New York: Wiley, 1971.
- GOLDSTEIN, J.: *The unshackled organization: facing the challenge of unpredictability through spontaneous reorganization*. Portland, OR: Productivity Press, 1994.
- GÓMEZ PALLETE, F.: *Estrategia empresarial ante el caos*. Madrid: Rialp, 1993.
- GÓMEZ PALLETE, F.: *La evolución de las organizaciones*. Madrid: Noesis, 1995.
- GOODWIN, R. M.: *Chaotic economic dynamics*. Oxford: Clarendon Press, 1990.
- HACKMAN, J. R. y OLDHAM, G. R.: *Work redesign*. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1980.
- HERBST, P. G.: *Socio-technical design*. London: Tavistock Institute of Human Relations, 1974.
- JOU, D. y LLEBOT, J. E.: *Introducción a la termodinámica de los procesos biológicos*. Barcelona: Labor, 1989.
- KAUFFMANN, S. A.: *The origins of order. Self-organization and selection in evolution*. Oxford: Oxford University Press, 1992.
- LAWRENCE, P. R. y LORSCH, J. W.: *Organization and environment*. Boston: Harvard Business School, 1967.
- LORENZ, E. N.: Deterministic nonperiodic flow. *Journal of Atmospheric Science*, 20, 130-141, 1963.
- LORENZ, E. N.: El efecto mariposa. En E. N. LORENZ: *La esencia del caos*. Madrid: Debate, 1993 (original de 1972).
- LORENZ, E. N.: *La esencia del caos*. Madrid: Debate, 1993.
- MANDELBROT, B.: Del azar benigno al azar salvaje. *Investigación y Ciencia*, diciembre, 14-20, 1996.
- MASTERPASQUA, F. y PERNA, P. A. (Eds.): *The psychological meaning of chaos: translating theory into practice*. Washington: American Psychological Association, 1997.
- MATURANA, H. R. y VARELA, F. J.: *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 1972.
- MEDIO, A.: *Chaotic dynamics: theory and applications to ecocomic*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
- MORGAN, G.: *Images of organization*. Newbury Park, CA: Sage, 1986.
- MUNNÉ, F.: Complejidad y caos: más allá de una ideología del orden y el desorden. En M. MONTERO (Coord.): *Conocimiento, realidad e ideología*. Caracas: Avespo, 1994.
- NICOLIS, G. y PRIGOGINE, I.: *Self-organization in nonequilibrium systems. From dissipative structures to order through fluctuations*. New York: Wiley-Interscience, 1977.
- NIETO DE ALBA, U.: *Historia del tiempo en economía*. Madrid: McGraw-Hill, 1998.
- NONAKA, I. y TAKEUCHI, H.: *The knowledge-creating company. How japanese companies create the dynamics of innovation*.
- NONAKA, I.: Creating organizational order out of chaos: self-renewal in japanese firms. *California Management Review*, spring, 57-73, 1988a.
- NONAKA, I.: Toward middle-up-down management: accelerating information creation. *Sloan Management Review*, spring, 9-18, 1988b.
- PARKER, D. y STACEY, R.: *Chaos, management and economics. The implications of non-linear thinking*. London: Institute of Economic Affairs, 1995.
- PRICE WATERHOUSE: *Las paradojas de la dirección*. IRWIN, 1996.
- PRIGOGINE, I. y STENGERS, I.: *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia*. Madrid: Alianza, 1986.
- QUINTANILLA, I.: *La participación en las organizaciones. Fundamentos teóricos y conceptuales*. Valencia: Promolibro, 1988.
- ROBERTSON, R. y COMBS, A. (Ed.): *Chaos theory in psychology and the life sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Ass, 1995.
- RUELLE, D. (1989): *Chaotic evolution and strange attractors*. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.
- RUELLE, D. y TAKENS, F.: On the nature of turbulence. *Communications in Mathematical Physics*, 20, 167-192 y 23, 343-344, 1971.
- SCHEIN, E. H.: *Consultoría de procesos. Recomendaciones para gerentes y consultores*. Wilmington, Delaware: Addison-Wesley Iberoamericana, 1987.
- SCHEIN, E. H.: *Consultoría de procesos. Su papel en el desarrollo organizacional*. Wilmington, Delaware: Addison-Wesley Iberoamericana, 1988.
- SCHUSTER, H. G.: *Deterministic chaos: an introduction*. Weinheim: Physik-Verlag, 1985.
- STACEY, R. D.: *Gestión del caos*. Barcelona: Ediciones S, 1992.
- STACEY, R. D.: *The chaos frontier. Creative strategic control for business*. London: Butterworth-Heinemann Limited, 1993.
- SWIERINGA, J. y WIERDSMA, A.: *La organización que aprende*. Wilmington, Delaware: Addison-Wesley Iberoamericana, 1992.

THIÉTART, R. A. y FORGUES, B.: La dialectique de l'ordre et du chaos dans les organisations. *Revue Française de Gestion*, 93, 5-15, 1995.

THOM, R.: *Estabilidad estructural y morfogénesis*. Barcelona: Gedisa, 1977.

THOMPSON, J. D.: *Organizations in action*. New York: MacGraw-Hill, 1967.

TICHY, N. W.: *Managing strategic change: technical, political and cultural dynamics*. New York: John Wiley & Sons, 1983.

TRIST, E. L.: *The evolution of socio-technical systems: a conceptual framework and action research program*. Ontario, Canada: Ontario Quality of Working Life Centre, 1981.

VALLACHER, R. R. y NOWACK, A. (Eds.): *Dynamical systems in social psychology*. San Diego, CA: Academic Press, 1994.

WEICK, K. E.: *The social psychology of organizing*. Reading, Mass.: Addison-Wesley Publishing, 1969.

WILLIANSO, O. E.: *Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications*. New York: The Free Press, 1975.

ZIMMERMAN, B.: The inherent drive towards chaos. Paper presented at the Strategic Processes: state of the Art Conference, Oslo, Norway, June 19-22, 1991.

ZIMMERMAN, B.: Chaos & Nonequilibrium: the flip side of strategic processes. *Organization Development Journal*, 11, 1, spring, 31-38, 1993.

ZIMMERMAN, B. y HURST, D. K.: Breaking the boundaries: the fractal organization. Paper submitted for SMJ special issue on Corporate Restructuring, 1992.