

En este artículo el autor a la luz de las diferentes teorías referentes a las estructuras de las organizaciones y desde un enfoque sistémico, describe la evolución de la complejidad de las organizaciones militares y su adaptabilidad a un ambiente ambiguo, azaroso, donde reina la incertidumbre y el caos sin que se pueda distinguir al enemigo.

## La Supervivencia al Borde del Caos: “La Evolución de la Complejidad de las Organizaciones Militares”

*Autor: Tcnl Gustavo Adolfo Visceglie*

### Introducción

Los conflictos en la actualidad están caracterizados por: la escasez de recursos, el daño ambiental, la explosión demográfica, ambiental y social, por la anarquía criminal, las migraciones de refugiados, la erosión creciente de los Estados-Nación y las fronteras internacionales, el poder creciente de los ejércitos privados y los carteles internacionales de drogas, el choque cultural y racial, el determinismo geográfico y la mutación de la guerra.

Distintos autores como Van Creveld<sup>1</sup>, Huntington<sup>2</sup>, Kaplan<sup>3</sup> y Mary Kaldor<sup>4</sup> consideran que los conflictos futuros serán los de la supervivencia comunal, agravados o causados por las características antes mencionadas, de carácter intestino, lo que significa que será difícil para los estados y gobiernos locales, proteger a sus ciudadanos físicamente. Estos estados tienden a su disolución y la globalización actuará como fuerza centrífuga exaltándose cada vez más las diferencias por sobre las similitudes.

La guerra del futuro, según Van Creveld no estará signada bajo los parámetros de la “Batalla aeroterrestre” sino por nuevas reglas caracterizada por una guerra de insurgencia, una guerra asimétrica, donde no existen límites en el uso de la violencia, a lo que Kaplan llamó “El retorno a la antigüedad”.

Si tenemos en cuenta las características mencionadas, al momento de pensar en una organización, sin importar su tipo e involucrada en el conflicto por el carácter

1 Van Creveld “La transformación de la guerra” 2007.

2 Huntington, Samuel. “The Clash of Civilizations” 2008.

3 Robert Kaplan, “The Coming Anarchy” 2008.

4 Mary Kaldor.” Las Nuevas Guerras”. 2001.

ter multidimensional de éste, deberá adaptarse para su supervivencia y para el logro del cumplimiento de su misión. Tal es el caso de las fuerza militares de EEUU, que modificaron su doctrina y la conformación de sus organizaciones para poder desenvolverse en un ambiente ambiguo, azaroso, donde reina la incertidumbre y el enemigo está mimetizado con la población.

En términos de Morin<sup>5</sup> cuanto más compleja es la organización más tolera el desorden, lo ambiguo, la incertidumbre.

El propósito de este artículo será reflexionar acerca de la importancia que reviste el desarrollo de la capacidad de innovación, en aquellas organizaciones que pretenden ser eficaces, en entornos diversos y ambiguos, donde caos y orden conviven al mismo tiempo; teniendo plena vigencia las teorías relacionadas con las estructuras de las organizaciones; desde su visión clásica, hasta su concepción como sistema complejo en sus diversos estados; en equilibrio, próximos y alejados del equilibrio o al borde del caos.

Los conflictos en la actualidad están caracterizados por: la escasez de recursos, el daño ambiental, la explosión demográfica, ambiental y social, por la anarquía criminal, las migraciones de refugiados, la erosión creciente de los Estados-Nación y las fronteras internacionales, el poder creciente de los ejércitos privados y los carteles internacionales de drogas, el choque cultural y racial, el determinismo geográfico y la mutación de la guerra.

El tema propuesto será abordado y desarrollado tomando como referencia las teorías diversas relacionadas con las estructuras de las organizaciones que van desde su visión clásica, hasta su concepción como sistema complejo en los diversos estados, en equilibrio, próximos y alejados del equilibrio o al borde del caos.

## Los Conflictos Actuales Bajo la Lupa de la Teoría Clásica y de la Contingencia de las Organizaciones

Un referente de la temática relacionada con la estructuración de las organizaciones y que es muy conocido por todos los graduados y alumnos de la ESG, es sin lugar a duda Henry Mintzberg, Si analizamos los conflictos presentes a la luz de la teoría y de los modelos del mencionado autor<sup>6</sup> podemos caracterizar al entorno de los conflictos actuales como hostil<sup>7</sup>, complejo<sup>8</sup> y dinámico<sup>9</sup>.

5 Morin Edgar "Introducción al Pensamiento complejo". 8va Ed. Editorial Guedisa. 1991.

6 Mintzberg. "La estructuración de las organizaciones" Editorial Ariel. 2005.

7 Hostilidad: El entorno puede ser hostil o munificente, dependiendo de la existencia de conflicto de poderes, de competencia u oponente, de disponibilidad de recursos naturales, de conflictividad social.

8 Complejidad: El entorno de la organización puede ser simple o complejo, dependiendo de la comprensión de la tarea de la organización, cuanto más complejo más sofisticado será el conocimiento necesario. Si la tarea en cuestión puede racionalizarse en tareas sencillas, el entorno vuelve a ser simple.

9 Dinámico: El entorno puede ser estable o dinámico, dependiendo de su predictibilidad, del grado de certidumbre relacionados con los cambios que se producirán en el ambiente externo de la organización.

Cuando el entorno se transforma en dinámico requiere que la estructura de la organización sea más orgánica (menos burocrática). Cuanto más dinámico es el entorno más flexible debe ser la estructura. Esta estructura menos burocrática, condicionará a su vez el tamaño de la unidad, que no deberá ser muy grande, ni muy desarrollada.

En relación a la complejidad, cuanto más complejo más sofisticado será el conocimiento necesario, requiriéndose mayor preparación y adoctrinamiento de los miembros, esto nos remite al profesionalismo necesario. A su vez esta complejidad llevará a la descentralización de la toma de decisiones.

La extrema hostilidad del entorno conduce a una centralización de la organización, pero sacrifica velocidad de reacción en pos de una mayor seguridad en la toma de decisiones. Los entornos hostiles, son altamente dinámicos e impredecibles. Estos requieren de reacciones rápidas de la organización.

La complejidad del entorno lleva a la descentralización en la toma de decisiones pero la hostilidad por otra parte actúa en forma convergente buscando la centralización. Complejidad y hostilidad son dos factores que fuerzan en sentidos opuestos a la toma de decisiones.

Las disparidades en el entorno estimulan la descentralización selectiva de la organización hacia constelaciones de trabajo u equipos diferenciados, es el caso de entornos dinámicos, complejos y hostiles. Estas constelaciones ubicadas en distintas partes de la organización se conformarán para hacer frente a cada una de las contingencias, quedando descentralizada la toma de decisiones en ellas.

Las organizaciones complejas se caracterizan por su conformación multidisciplinaria, donde sus integrantes son profesionales cualificados, sumamente preparados y adoctrinados.

En relación al control externo de la organización, cuanto mayor sea éste, más centralizada resultará la estructura, implicando pérdida de autonomía, mayor centralización del poder en el ápice de la organización, toma de decisiones más centralizada, mayor formalismo, mayor planificación, menor adaptación.

Esto nos lleva a la conclusión que en entornos complejos, hostiles y dinámicos, el control externo de la organización deberá ser más limitado. El control de la organización para este tipo de entornos estará dado por la cultura, por sus creencias y valores, a los que algunos autores llaman ideología de la organización.

Las organizaciones de carácter más mecanicista (Taylor 1911) se adaptan mejor

El entorno dinámico está directamente relacionado con la ambigüedad y la incertidumbre imperantes. En un entorno estable la organización es capaz de prever sus condiciones futuras y aislar su núcleo operativo normalizando sus actividades, formalizando sus conductas, conformando una estructura más burocrática.

a ambientes muy estables, no así las organizaciones de corte orgánico que son exitosas en entornos más inestables o caracterizados por una alta incertidumbre.

A Mayor grado de incertidumbre ambiental mayor complejidad organizativa será necesaria para que la organización se adapte con éxito a su entorno. En síntesis en ambientes complejos y dinámicos se precisarán de estructuras flexibles, orgánicas y descentralizadas.

Otro referente, Thompson a fines de la década del 60, expresó que la necesidad de lograr una conducta predecible de la organización requiere obturar la incertidumbre externa. O sea que la racionalización del trabajo en la búsqueda de la eficiencia operativa requiere que los responsables del diseño y de la alta dirección absorban esa incertidumbre, con la finalidad del empleo de procedimientos y tecnología rutinaria.

Como ejemplo de ello podemos citar, en el marco de la doctrina de la batalla aeroterrestre, la responsabilidad de la conducción del CETO o divisional que al momento de diseñar las operaciones deberán estructurar la situación a los elementos dependientes absorbiendo para sí la incertidumbre, aceptando el riesgo, bajando certezas, a los elementos dependientes, para permitir que organizaciones ya preexistentes con capacidades fijas prediseñadas para la consecución y logro de determinados efectos; mediante aplicación de tácticas y procedimientos, los puedan alcanzar.

Para ello, para controlar la incertidumbre, la organización debe adaptarse, ajustarse a sus exigencias con un diseño organizativo que le permita ser efectiva, debiendo cumplir con dos exigencias o premisas básicas que se deben tener en cuenta al momento de la organización de la fuerza (2da etapa del PPC), la exigencia de proporcionalidad (Ajustar los medios a los fines) y la de congruencia (equilibrio entre los medios), a las que Mintzberg se refirió como hipótesis de congruencia y de configuración.

El diseñar o rediseñar una organización significa modificar las variables intervinientes que estén relacionadas con la división del trabajo y los mecanismos necesarios para su posterior coordinación. Queda así definido un nuevo funcionamiento de este sistema emergente, materializado en sus distintos subsistemas, entre otros, el de comando y control vinculado con el proceso de la toma de decisiones, el subsistema de información, el operativo, etc.

Como bien se expresó, no se puede entender a la organización sin su entorno, no se la puede aislar como muestra en el laboratorio. La efectividad de la organización surge de la correspondencia entre la situación y la estructura, donde los factores de contingencia<sup>10</sup>, variables independientes ajenas a la organización, condicionarán

10 *Los factores de contingencia: Mintzberg los define como variables independientes relacionadas con la situación y a las condiciones de la organización, que condicionan a los parámetros de diseño se pueden clasificar en: Edad y tamaño de la organización, sistema técnico del núcleo de operaciones,*

a los parámetros de diseño, variables dependientes; debiendo existir consistencia entre unos y otros.

El entorno de las organizaciones y sus múltiples variables condicionan a la organización. Estas variables son independientes, que como realidades ajenas no podrían ser modificadas. “La efectividad estructural de una organización requiere una consistencia entre factores de contingencia y parámetros de diseño”.<sup>11</sup> . A través del rediseño podemos hacer frente a esta situación; es más sencillo modificar las variables dependientes, que intentar negar o eliminar la realidad.

En definitiva, desde la teoría de la contingencia, las organizaciones han de ser conducidas con el objetivo de conseguir una adaptación al entorno. Y la adaptación al entorno requiere absorber la incertidumbre ambiental a fin de mantener una estabilidad organizativa que se muestra como necesaria. Si bien es cierto que las organizaciones tratan de dar solución a los problemas, a partir de los medios que disponen, la mutabilidad y la complejidad de la naturaleza del conflicto ha evolucionado tanto que no comprenderlo podrá derivar en una respuesta obsoleta.

El problema de los conflictos actuales radica en que la incertidumbre se encuentra en todos los niveles, no sólo en el de la táctica inferior sino también a nivel combatiente individual, poniendo en duda los parámetros que norman la doctrina y las organizaciones vigentes.

## **La Visión de la Organización Como Sistema Dinámico Complejo**

Definimos como “Sistema<sup>12</sup>” a un complejo de elementos interactuantes, de cuya interrelación surge un comportamiento como un todo, presentando un cierto carácter de totalidad más o menos organizada. Tiene como característica la aparición de propiedades emergentes no deducibles de los elementos del sistema por separado.

Tal es el caso de la “Gran Unidad de Combate” definido como un sistema de armas combinadas, diseñado, equipado e instruido para librar el combate, aspecto que no lo podrán realizar sus partes componentes, las cuales desarrollan diversas funciones, como ser: de combate, de apoyo de fuego apoyo de combate, de comando y control, etc.

Otro ejemplo de propiedad emergente es el llamado “Espíritu de Cuerpo” que es la manifestación más acabada de la cultura de la organización que se pone de manifiesto a través del liderazgo ejercido por el conductor y la simbiosis que se genera con sus subalternos. Toda organización cuenta con una cultura organiza-

*factores relacionados al poder y factores relacionados al entorno como ser su complejidad, estabilidad, diversidad y su hostilidad.*

11 Mintzberg. “La estructuración de las organizaciones” Editorial Ariel. 2005.

12 Ludwing von Bertalanffy, “Teoría general de los sistemas” .1968

cional propia, cuenta con gerentes pero su simple adición no implica la existencia del “Espíritu de Cuerpo”.

El pensamiento de sistemas se opone al pensamiento analítico de la física newtoniana, característico de las teorías clásicas de la organización. “El pensamiento sistémico es una disciplina para ver las “estructuras” que subyacen a las situaciones complejas, y para discernir cambios de alto y bajo apalancamiento”<sup>13</sup>.

Esta visión nos permite ver a la organización como un todo interactuando con un entorno en la consecución de un fin. La realidad compleja de la organización, en donde se interrelacionan las partes en forma sinérgica no puede ser abordada en forma reduccionista, toda modificación que se introduzca en una parte de la organización repercutirá en el resto, dando como resultado otro emergente sistémico, teniendo como marco un entorno que la condiciona manteniéndose en un equilibrio para su supervivencia. Este entorno al que se hace referencia está comprendido por todas aquellas variables y factores ajenos a la organización que influyen determinantemente en ella y no puede controlar.

Entender a la organización como un emergente sistémico, permite la comprensión de la “Dinámica de Sistemas”<sup>14</sup>, a través de las interdependencias existentes entre las partes y estas con el todo, el cual a su vez es parte de un sistema mayor. Los problemas que se suscitan en las organizaciones no dependen de una única respuesta correcta, la calidad de ésta podrá conducir a cambios que van de lo superficial a lo profundo. Esta solución, además de los resultados deseados, traerá aparejado algunas consecuencias no deseadas en otro sector del sistema. El arte de pensar sistémicamente permite evaluar las consecuencias del acto que escogemos.

De no pensarse sistémicamente se corre el riesgo de dar respuestas lineales, cartesianas, simplificadoras de la realidad, es truncar el carácter multidimensional de la situación. Se encuentran soluciones que atacan el síntoma y no la causa primigenia, volviendo el problema en forma recursiva y con mayor fuerza. En términos de Peter Senge<sup>15</sup> lo importante es poder determinar el punto de aplicación de la palanca, que produzca los cambios profundos deseados a menor costo y no dilatados en el tiempo.

13 Peter Senge: Director del centro para el Aprendizaje Organizacional del Instituto Tecnológico de Massachusetts. En 1990 escribe el libro *The Fifth Discipline* donde desarrolla la noción de organización como un sistema (desde el punto de vista de la Teoría General de Sistemas). [http://es.wikipedia.org/wiki/Peter\\_Senge](http://es.wikipedia.org/wiki/Peter_Senge).

14 Dinámica de Sistemas: Estudio detallado de las interrelaciones del sistema para su posterior modelado a fin de poder determinar las interrelaciones y las retroalimentaciones, realizar simulaciones, para la intervención y corrección del sistema.

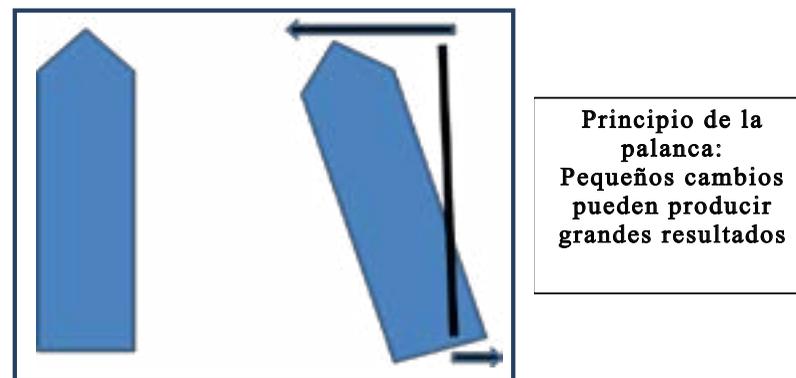
15 Peter Senge: *The Fifth Discipline* [http://es.wikipedia.org/wiki/Peter\\_Senge](http://es.wikipedia.org/wiki/Peter_Senge)

Según la segunda ley de termodinámica, en los sistemas aislados, la entropía <sup>16</sup> tiende a su valor máximo, hacia estados de mayor desorden, de mayor probabilidad; es por ello que se considera a las organizaciones sociales como sistemas abiertos, estructuras con capacidad de auto-perpetuarse, mediante la importación de energía (materia e información) para mantenerse en equilibrio o sea incorporan entropía negativa manteniendo una adecuada relación con el entorno.

Algunas de las propiedades fundamentales de los sistemas, abiertos son:

- La equifinalidad, que expresa que estos pueden alcanzar un mismo estado final desde condiciones iniciales diferentes, y por diferentes caminos.
- La Homeostasis: que es la capacidad de los sistemas de autorregularse (concepto de termostato), mediante la retroalimentación negativa, que tiene por finalidad reducir el grado de desorden, buscando mantener al sistema en equilibrio.
- Sinergia: Referido a las propiedades emergentes de sistema que no son una simple adición de las partes.

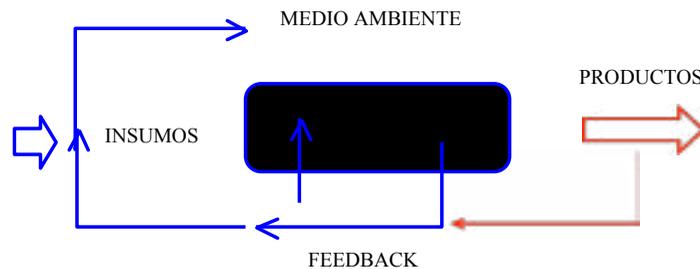
Los sistemas abiertos pueden estar en equilibrio, cerca y alejados del equilibrio. En los sistemas alejados del equilibrio aparecen de manera espontánea estructuras y tipos de organización, a los que Ilya Prigogine denominó Estructuras disipativas.



Los sistemas en equilibrio y cerca del equilibrio son sistemas de control que amortiguan posibles fluctuaciones gracias a la predominancia de mecanismos de feedbacks negativos (entropía negativa), mientras que los sistemas en los que predominan los mecanismos de feedbacks positivos, se amplifican más y más,

16 Pérdida de calor, aumento de desorden. (Clausius primera y 2da ley termodinámica)

conduciendo al sistema a una situación de inestabilidad permanente<sup>17</sup>. Por ello, los bucles de realimentación positivos tienden a no mantener el equilibrio, al contrario, transportan al sistema hacia nuevos estados.



**Homeostasis: Auto regulación, retroalimentación, Negentropía**

Otra propiedad importante a tener en cuenta en particular en los sistemas sumamente complejos y que operan alejados del equilibrio es la “autopoiesis”<sup>18</sup>, que refiere de la capacidad del sistema de producirse asimismo como sucede con los sistemas vivos, que tienen la capacidad de autorreproducción.

El concepto de autopoiesis, es compatible con la idea de auto organización, propiedad emergente del sistema. Los sistemas alejados del equilibrio, en el borde del caos, son capaces de generar estructuras y rebelarse contra las condiciones que les pueda imponer su entorno.

Los teóricos de las Organizaciones funcionando como sistemas, entre ellos Katz y Khan<sup>19</sup> consideran a la organización como un sistema sociotécnico, social y técnico, integrando los requerimientos sociales de las personas en el trabajo, junto con los requerimientos tecnológicos exigidos por los flujos de trabajo. Ambos aspectos han sido considerados como interdependientes, debiendo mantenerse el sistema abierto para sobrevivir, para desarrollarse, e interactuar con sus ambientes.

Quedan definidas de esta forma las organizaciones como sistemas sociotécnicos abiertos y complejos, pero ¿qué se entiende por complejidad? Haciendo referencia a los teóricos de la contingencia, Mintzberg por ejemplo, la definió como la comprensibilidad del trabajo de la organización, el cual no puede racionalizarse y por lo tanto requiere para su realización de profesionales o especialistas altamente preparados.

Entre los referentes de las teorías de la complejidad y de los sistemas alejados del

17 Como ejemplo ilustrativo podemos tomar el resultado del acople del sonido al acercar un micrófono al parlante y el ruido que se genera y se amplifica.

18 Maturana, Humberto y Varela, Francisco. De máquinas e seres vivos. Autopoiesis, a Organização do Vivo. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

19 Katz y Khan. Psicología social de las organizaciones. 1995

equilibrio encontramos a Edgar Morin<sup>20</sup> quien definió a la complejidad como:

*“Un tejido de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados, el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico”. “Así es que la complejidad se presenta con los rasgos inquietantes de lo enredado, del desorden, la ambigüedad, la incertidumbre.....”*

Este paradigma de complejidad, según Morin, está regido por tres principios:

- Principio Dialógico: Orden y desorden al mismo tiempo como continuum, complementarios y antagónicos, como sucede en las Células de los seres vivos, constituidas por ADN y Proteína. Estabilidad e inestabilidad simultánea.
- Principio Recursividad organizacional: Los Efectos son al mismo tiempo las causas que los producen. La cultura que forma al hombre y el hombre que produce cultura. Esta recursividad rompe de esta forma con la linealidad Causa y efecto.
- Principio Holográfico: La parte está en el todo y el todo en la parte. Ejemplo: Información de la célula contenida en el ADN.

## La Teoría del Caos y Los Sistemas Alejados del Equilibrio

Existen dos enfoques en los estudios del caos. Uno bajo el nombre de la Teoría del Caos y el otro como Teoría de los Sistemas Alejados del Equilibrio.

El primero de ellos se centra en el orden oculto que existe dentro de los sistemas con dinámicas caóticas. Estos sistemas contienen lo que se denominan atractores extraños<sup>21</sup>, extraños patrones de orden y organización, en donde pareciera existir sólo aleatoriedad y azar. Algunos de los referentes de esta visión son Edward Lorenz y Benoît Mandelbrot.

Edward Lorenz desarrolló una ecuación, buscando predecir el cambio climático a largo plazo, obteniendo como resultado una función que le permitió demostrar que pequeños cambios imperceptibles de los valores iniciales derivaban en valores impredecibles, esta ecuación sería conocida posteriormente como el efecto mariposa. Ello se debe en parte a la forma de la gráfica que adquiere la ecuación y en parte a una expresión del autor en el año 1972, en que hizo mención a que:

20 Edgar Morin. Introducción al Pensamiento complejo. 1994

21 Concepto de atractor: Aquellos puntos o estados que atraen a un sistema dinámico hacia sí. Si esperamos el suficiente tiempo, el sistema dinámico acabará estabilizándose en una determinada región o en un determinado punto del atractor, o sea el sistema vuelve al equilibrio. En un atractor extraño también aparecen a la vez rasgos de orden y de desorden

“El aleteo de una mariposa en Brasil ocasionó un tornado en Texas”.

En síntesis un sistema desarrollado a partir de ecuaciones completamente deterministas, derivó en la imposibilidad de prever los resultados que produce dicho sistema en un largo plazo y con cambios imperceptibles de los valores iniciales. Esto puso de manifiesto que **No siempre determinismo y predictibilidad van la mano.**

Características que configuran las dinámicas caóticas:

- No linealidad.
- Carácter dinámico.
- Sensibilidad a las condiciones iniciales.
- Regido por ecuaciones deterministas sencillas
- Mezcla de orden y desorden.



El segundo referente de la teoría del caos al que hicimos referencia es Benoît B. Mandelbrot, quien ha desarrollado la teoría de la geometría fractal. Las estructuras fractales explican los aspectos quebrados y rotos de las estructuras naturales. Los aspectos morfológicos del terreno no son figuras geométricas.

Dos son las características básicas de estas estructuras:

- Su grado de irregularidad
- Su propiedad fraccional en lo que hace referencia a su dimensión.



El grado de irregularidad se mantiene constante en las diferentes escalas que se visualizan dentro del fractal.

Podemos observar la coincidencia existente entre la teoría de los fractales y el principio holográfico de la teoría de complejidad de Edgar Morin, en el que se hace referencia que el todo está en la parte y la parte en el todo.

### **Dos características básicas de los fractales:**

1. Fragmentación o grado de irregularidad
2. Propiedad fraccional
3. El grado de irregularidad se mantiene constante.

Resumiendo se puede definir el caos como el comportamiento que caracteriza la dinámica de un sistema el cual pese a estar determinado por leyes totalmente deterministas posee un comportamiento aparentemente “aleatorio” no siendo posible, la realización de predicciones a largo plazo.

El segundo enfoque centra su atención en el surgimiento espontáneo de orden, de autoorganización, en las estructuras que surgen en condiciones de alejamiento del equilibrio de los sistemas, cuando la producción es de máxima entropía. El referente de esta visión es Ilya Prigogine.

Ambos enfoques hablan de lo mismo, de sistemas complejos, con dinámicas caóticas; donde cambios diferenciales en el estado inicial de las condiciones iniciales devienen en grandes diferencias en un estado posterior; Todas estas teorías nos hablan de la existencia de En sistemas con procesos no lineales; sistemas en los que conviven estabilidad e inestabilidad, orden y desorden; sistemas alejados de

la condición de equilibrio.

Esta convivencia mencionada, de orden y desorden, de equilibrio y desequilibrio nos remiten a otro principio enunciado de la teoría de la complejidad desarrollada por Edgard Morin, conocido como el principio dialógico en referencia al contínuum de orden y desorden presentes simultáneamente.

En referencia al segundo enfoque relacionado a los sistemas alejados del equilibrio, estudiado por Prigogine y que dicha investigación le ameritó el premio nobel; es la conocida como inestabilidad de Bénard. En este experimento Prigogine observó que al calentar de manera uniforme un recipiente con fluido viscoso, conforme se incrementa el calor, y a un determinado nivel de temperatura, comienzan a parecer de manera espontánea células de convección con una estructuración muy regular.

Dicha configuración permanece mientras suministremos temperatura al sistema. En cuanto deja de alimentarse, tal estructuración comienza a difuminarse y el sistema alcanza su estado de equilibrio.

Este experimento sirvió para demostrar que en un estado alejado del equilibrio, la materia tiene propiedades y estructuras nuevas. Este proceso de autoorganización conduce hacia lo que Prigogine ha llamado estructura disipativa.

El cuadro siguiente presenta el comportamiento y características de los sistemas en equilibrio, próximos a éste y su comparación con los sistemas alejados del equilibrio.

<b>Tipo de Sistemas</b>	<b>Sistemas en Equilibrio y cerca del Equilibrio</b>	<b>Sistemas alejados del Equilibrio</b>
	<b>Sistemas Estables</b>	<b>Sistemas Inestables</b>
<b>Procesos</b>	<b>Procesos Lineales</b>	<b>Procesos No-Lineales</b>

<b>Papel del azar</b>	<b>Azar benigno (se rige por reglas estadísticas, Ejemplo el lanzamiento de un dado)</b>	<b>Azar salvaje (conducta)</b>
<b>Evolución del Sistema</b>	<b>Futuro dado: Determinismo</b>	<b>un futuro de entre los posibles:</b>
<b>Modelo de Ciencia subyacente</b>	<b>Laplace, Newton Mecánica Clásica</b>	<b>Poincaré, Prigogine, Mandelbrot Teorías de la</b>

Como expresamos anteriormente, cuando hicimos referencia a la teoría de la contingencia, los conductores tienen la tarea de absorber incertidumbre y aumentar la predecibilidad de las tareas a realizar, entendiendo que el éxito a largo plazo procede de la estabilidad, la armonía, y la regularidad y la disciplina.

Según Ralph Stacey<sup>22</sup> y a la luz de la teoría de los sistemas complejos, el éxito no procede de optar entre estabilidad e inestabilidad, sino que surge tanto de situaciones de estabilidad como de inestabilidad. Stacey plantea la necesidad de establecer un nuevo marco de referencia: el paradigma de la organización alejada del equilibrio.

Este marco de referencia debe desarrollarse a partir de las ciencias de la complejidad. Cabría preguntarse entonces si este paradigma aplicado a las ciencias militares no traería aparejado el surgimiento de una nueva doctrina, que comprenda a las situaciones que permitan entender el funcionamiento de los sistemas próximos al equilibrio como así las situaciones gobernadas y caracterizadas por la alta incertidumbre y de máxima entropía propias de los actuales conflictos.

La inestabilidad, el alejamiento del equilibrio han pasado a convertirse en la norma de la organización. Y al ser constitutivas de las propias organizaciones, no son propiedades que se deriven del entorno en el que se mueve la organización.

Los analistas de la teoría de la complejidad ve en este “Borde del caos” la posibilidad de intervención con la finalidad de precipitar el conflicto hacia su solución. Para ellos, este momento es fugaz y tiene que ser aprovechado de forma inmediata,  
 22 Ralph Stacey. Gestión del caos. 1994

dado que lo peor es quedarse estancado en la estabilidad.

Esto conlleva a la conformación de agentes de cambio que interactuando al borde del caos, tengan la capacidad de ejercer un efecto catalizador, haciendo que la organización evolucione hacia estados convenientes.

Las organizaciones que operan al borde del caos son sistemas caóticos, que tienen la propiedad fundamental de autoorganizarse. Esta autoorganización es posible de ser facilitada. El punto es cómo diseñar organizaciones acorde con la concepción de la organización como un sistema complejo para permitir y aprovechar las potencialidades del caos.

Además, en el caso en que las fluctuaciones, impiden que se sepa con exactitud cuál sería la evolución del proceso, la organización se está adecuando de antemano a la idea de un desenlace que puede diferir totalmente de lo esperado inicialmente. Estamos nuevamente frente a la evolución con cierta predicción, que deja aparecer un orden dentro del caos.

La Auftrags-taktik concebida por el Ejército Alemán, se llevaba a cabo en función de misiones tácticas descentralizadas, los militares alemanes operaban en el filo del caos, posibilitando gobernar las oportunidades emergentes, tipificando el entorno como complejo.

Hoy en día según Arquilla y Ronfeldt<sup>23</sup> la integración de la tecnología de punta en el equipo de combate del soldado, articulada a una táctica adaptada al entorno del caos presente en el campo de batalla, constituye una posibilidad cierta para neutralizar a los enemigos asimétricos. Esta táctica con esta modalidad de combate se denominada “swarming”, o “enjambre”. La tecnología de punta en que se sustenta aumentaría su eficacia de manera exponencial.

El Swarming, según Arquilla y Ronfeldt, es un tipo de táctica aplicable en toda clase de conflictos como conflictos militares convencionales, ciber guerra, etc. En este tipo de conflictos se ataca al enemigo a través de la convergencia de ataques de muchas unidades autónomas o semiautónomas sobre un objetivo y estos ataques pueden tener diferentes formas. Las características de esta táctica son la movilidad, el reagrupamiento, la comunicación, la autonomía de la unidad y coordinación/sincronización de sus actividades.

La estrategia del swarming ha sido utilizada a lo largo de la historia junto con otras estrategias militares, sin embargo, es en la actualidad, cuando las tecnologías de la era de la información han mejorado mucho la capacidad de comunicación. Esta estrategia puede ser adoptada no sólo en los conflictos armados, sino también en la ciber guerra.

Arquilla y Ronfeldt hacen claramente hincapié a los principios de la teoría del

23 John Arquilla y David Ronfeldt integrantes de la Rand Corporation desarrollaron la teoría del Swarming o enjambre basados en las teorías del caos.

caos, pues lo definen como una modalidad que incluye los principios de la geometría fractal, la descentralización, la adaptación y la capacidad de auto-organización de las unidades más pequeñas, dispersas en un entorno lleno de perturbaciones y de fenómenos emergentes y que a su vez se organizan en unidades de mayor jerarquía pero manteniendo el concepto de los fractales.

Concordando con los principios de la teoría del caos, estas celdas unicelulares estarían conformadas por agentes de cambio, en capacidad de responder con alta velocidad y flexibilidad a las situaciones emergentes, así como entran en coordinación entre sí, se armonizan y actúan sin tener que solicitarle a la instancia superior la autorización de proseguir con la opción que estiman la más idónea. La paradoja en el uso de redes informáticas, que posibilitan y potencian todos los sectores de la tecnología en el campo de batalla, constituye a su vez su máxima vulnerabilidad.

A modo de conclusión, y sintetizando lo desarrollado en este artículo, teniendo como referencia las teorías del caos, un criterio muy importante a ser adoptado por las organizaciones que operan alejados del equilibrio es la capacidad de innovar de manera continua. Las organizaciones que pretendan ser eficaces deben contar tanto con estructuras estrictas de control formal, como de comportamientos informales producto del aprendizaje continuo.

Toda organización exitosa debe contar con ambos, orden y desorden conviviendo en forma simultánea, que le confiera la capacidad de poder hacer frente al mismo tiempo tanto a lo conocido como a lo desconocido. Para conseguir innovar, para que la organización sea creativa, se precisa de la irregularidad y de la inestabilidad. No se tratará, por tanto, de eliminarlas sino de aprovecharlas.

Es necesario un nuevo marco de referencia a partir de las ciencias de la complejidad, que complementen la doctrina vigente, esto llevaría seguramente a redefinir el ambiente operacional<sup>24</sup>, será a partir de este que se podrán definir no solo la doctrina sino también las características y capacidades que las organizaciones militares deberían contar y desarrollar.

Las organizaciones militares, tomando como referencia las teorías del Caos y complejidad deberían caracterizarse por la capacidad de operar en entorno complejos, dinámicos y hostiles y para ello deberán disponer y desarrollar organizaciones que posean una estructura orgánica, con alta preparación de sus miembros, sumamente adoctrinadas, conformadas como equipos multidisciplinarios, con capacidad modular para conformar estructuras del tipo fractales que le confieran flexibilidad y modularidad.

24 Ambiente operacional: “Conjunto de factores de diversa naturaleza que existen en forma estable y semiestable en una determinada región. Ellos influirán en la determinación de la composición, magnitud, equipamiento y aptitud de las fuerzas que en él deban intervenir, como así también en la aplicación de su poder de combate. El ambiente operacional, además de tener un marcado efecto sobre la doctrina, podrá imponer ciertas limitaciones a la conducción de las fuerzas (cualquiera sea su nivel), las cuales incidirán esencialmente sobre la libertad de acción.” (ROB 00 01 IMT).

Estas organizaciones militares como sistemas sociotécnicos complejos, deberán ser altamente sincronizadas y coordinadas y en particular deberán contar con un sistema para la toma de decisiones descentralizado, con la finalidad que le confiera a los líderes, operando en un ambiente de incertidumbre y caos, la capacidad de reaccionar rápidamente, comportándose como agentes catalizadores, aprovechando la incertidumbre y el caos en beneficio de la organización.

### **Bibliografía:**

- VAN CREVELD “La transformación de la guerra” 2007.
- HUNTINGTON, Samuel. “The Clash of Civilizations” 2008.
- KAPLAN, Robert. “The Coming Anarchy” 2008.
- KALDOR, Mary.” Las Nuevas Guerras”. 2001.
- MORIN, Edgar “Introducción al Pensamiento complejo”. 1991.
- MINTZBERG. “La estructuración de las organizaciones”. 2005.
- LUDWING VON BERTALANFFY, “Teoría general de los sistemas”. 1968
- SENGUE, Peter: The Fifth Discipline. 1990
- MATURANA, Humberto y VARELA, Francisco. De máquinas e seres vivos. Autopoiese, a Organização do Vivo. Porto Alegre. 1997.
- KATZ Y KHAN. Psicología social de las organizaciones. 1995.
- MORÍN, Edgard. Introducción al Pensamiento complejo. 1994.
- STACEY, Ralph. Gestión del caos. 1994
- JOHN ARQUILLA Y DAVID RONFELDT. Swarming Theory- Rand Corporation.

### **Curriculum Vitae del TCnl Gustavo Adolfo Visceglie**



El Teniente Coronel Gustavo Visceglie es Oficial de Estado Mayor, Licenciado en Estrategia y Organización, y Magister en Ciencias del Estado, egresado de la Universidad del CEMA.

Es Profesor de la Escuela Superior de Guerra, titular de la materia de Organización, Titular de la materia Apoyo de Fuego y Defensa Aérea. y Jefe del Departamento ADITAC de la Secretaría Juegos de Simulación y Ejercicios.