

# COMPLEJIDAD Y ESTRATEGIA

Roberto L. V. Alemanno

*“El ser físico, natural, es un ser agónico, debatiéndose ahora entre dos extremos que se le escapan: el pasado, que ya parecía haber conquistado poco ha; y el futuro, que le urge atrapar, inexistente hasta el momento mismo de alcanzarle, pero que, ¡ay!, ni bien lo haga se le escurrirá instantáneamente de entre los dedos”<sup>(1)</sup>.*

**S**in duda alguna, el párrafo con que se inicia este escrito preanuncia la angustia que invade nuestro espíritu cada vez que nos atrevemos a pensar en el largo plazo. Para resolver esa angustia, nos abocamos a evocar nuestras acciones del pasado procurando repetir aquellas que fueron exitosas con el afán de satisfacer, en el futuro, nuestras necesidades y ambiciones de la manera más completa y cabal.

Pero es raro que la simple repetición de aquellas nos conduzcan a presentes, es decir futuros convertidos en ahora, cada vez más satisfactorios. Más aún, en el ámbito empresarial, es común ver desaparecer compañías por esta causa y, en las relaciones internacionales, ver países hundirse en la pobreza y la desazón. La simple repetición del pasado no es ninguna garantía en el futuro, por la simple razón de que el pasado *fue* y el futuro *no es*.

Debemos aceptar que nuestro futuro se construye día a día mediante nuestras decisiones, ya sean estas de carácter material o espiritual. Nosotros (hombres, barrios, ciudades, empresas, clubes, naciones...) somos seres que nos debatimos entre nuestro *ser* y nuestro *devenir*, entre lo que somos y lo que hacemos. El hacer es lo que nos posiciona en el mañana, mientras que el *ser* es nuestro patrón para determinar el grado de satisfacción que nuestras acciones deben producir, y con el cual compararemos resultados en el futuro.

Un segundo aspecto que debemos aceptar es que no estamos solos en el mundo y, por lo tanto, nuestra definición de *ser* colisionará necesariamente con las definiciones de otros entes, de similares o diferentes características, pero compartiendo el mismo espacio-tiem-

*El Capitán de Fragata de Infantería de Marina (RE) Roberto Luis V. Alemanno es licenciado en Sistemas Navales del Instituto Universitario Naval y Magister en Estudios Estratégicos del mismo Instituto.*

*Fue Profesor Titular de la materia Estrategia, Método de Decisión Estratégica en la Maestría en Estudios Estratégicos, Escuela de Guerra Naval, Instituto Universitario Naval (2003 a 2009).*

*Profesor Titular, Planeamiento Estratégico Militar Conjunto y de Inteligencia Estratégica, Curso de Dirección de Inteligencia Estratégica, Instituto de Inteligencia de las FFAA (2001 2009), Profesor Titular, Planeamiento Estratégico Militar y Planeamiento de Fuerzas, Curso de Estado Mayor y de Estrategia, Escuela de Guerra Conjunta (2007 a 2009).*

*Profesor Adjunto, Cátedra de Estrategia, Curso de Comando y Estado Mayor de la Escuela de Guerra Naval (2000 a 2009).*

*Asimismo ha sido expositor sobre Temas de Estrategia Nacional y Seguridad Internacional en ámbitos universitarios nacionales e internacionales y Expositor como profesor invitado sobre temas de Estrategia Empresarial en ámbitos universitarios (UBA).*

(1)

*Bolán Juan Enrique, El Tiempo de las cosas y del hombre, Ed. Guadalupe, Buenos Aires, 1965.*



po. Esas colisiones constituyen lo que conocemos como relaciones, ya sean estas interpersonales, empresariales o internacionales. En el mejor de los casos, nos relacionaremos con un solo ente, pero ya veremos que esto no simplifica las cosas.

Las relaciones con esos entes constituyen el ambiente en el cual se producirá nuestro *devenir*, el crecimiento o decrecimiento de nuestro *ser* o el pasaje al *no ser*. Sin duda, la influencia del ambiente es trascendente en el momento de la definición del *ser* pretendido y en las subsiguientes decisiones para *devenir*. Ese ambiente condiciona todas nuestras decisiones y ellas se convertirán en parte de ese ambiente que condicionará las de todos aquellos entes con los que compartimos el presente.

El simple planteo hasta aquí expuesto nos presenta un cuadro complejo. En solo cinco párrafos, hemos presentado la temática del tiempo, en cuanto a pasado, presente y futuro, la definición de nuestro *ser* y las acciones que producirán nuestro *devenir*, las relaciones con otros entes y la influencia del ambiente. Su abordaje no puede ser pensado como algo simple y unidisciplinario, requiere una amplitud de criterio para incorporar disciplinas ajenas a las ciencias sociales y abandonar paradigmas deterministas y deductivos. Es prácticamente imposible diferenciar las partes del todo en las relaciones sociales.

Debemos aceptar  
que nuestro futuro  
se construye día a día  
mediante nuestras  
decisiones, ya sean estas  
de carácter material  
o espiritual.

Nos introduciremos en un mundo nuevo, en el cual deberemos luchar contra nuestra natural tendencia al positivismo y el reduccionismo como herramientas para lograr el conocimiento. Deberemos apelar a todo el arco de las teorías epistemológicas y, fundamentalmente, abrir nuestro espíritu y nuestros ojos a lo desconocido. La realidad del universo se nos presentará, entonces, muy diferente a lo que nos muestran nuestros limitados sentidos.

Recorreremos un corto camino que nos hará reflexionar sobre muchas de las cosas que damos por ciertas o reales y que solo son apariencias ante nuestros sentidos. Se pondrá en juego nuestra capacidad de permitir volar la imaginación dejando de lado determinismos impuestos y positivismos humanos. Abordaremos la temática del Caos y su derivación al resto de las ciencias, especialmente las sociales y biológicas representadas en los Sistemas Sociales Complejos y los Sistemas Adaptativos Complejos.

### Orden y caos

El orden es lo natural. Muchos de los que lean estas líneas coincidirán con esta proposición. El origen de este paradigma es imposible de determinar, por cuanto el hombre a lo largo de toda su historia se sintió incómodo en el desorden. La Biblia, en el Génesis, da idea de que Dios creó un universo ordenado en seis días; en el primer día, "La tierra era soledad y caos..." <sup>(2)</sup> y, a lo largo de los seis días bíblicos, el caos fue transformándose progresivamente en orden, "Dios dio por terminada su obra el séptimo día y en este día cesó de toda obra que había hecho" <sup>(3)</sup>.

El autor, en su inspiración divina, se adaptó a la mentalidad de sus contemporáneos utilizando un cuadro lógico pero artificial. La obra de Dios se ubica en un orden ascendente, de lo imperfecto a lo perfecto (caos a orden) en esos siete días. Es así que desde hace más de 5000 años el hombre ha hecho del orden, la simetría y la armonía los ideales de perfección y naturalidad. Lo bueno debe tender al orden y, por el contrario, lo malo está asociado al desorden, al caos.

Pero el máximo del triunfalismo determinista se lograría durante el siglo XIX. El determinismo había establecido sus dominios sobre todo el campo de las ciencias y se pensó que ya se estaba cerca de encontrar las respuestas finales para lograr las Leyes Fundamentales del Universo. El determinismo de la Física se expandió a la Química, la Biología, la Psicología, etc. La capacidad de predecirlo todo era el gran anhelo de la ciencia.

<sup>(2)</sup>  
Génesis, 1-1.

<sup>(3)</sup>  
Id, 2-2.

A finales de ese siglo y comienzos del XX, comenzaron a aparecer problemas físicos imposibles de resolver con los conocimientos acumulados, y el gran anhelo de la ciencia comenzó a perder espacio. La Teoría de la Relatividad y la Mecánica Cuántica desafiaron el sentido común y, en particular, la última postuló la defunción de la predicción mediante un principio devastador: el Principio de Incertidumbre de Heisenberg; nunca es posible tener mediciones exactas, solo aproximaciones o probabilidades. Nunca podremos decir con exactitud si estas letras son de tamaño 12; 12,01; 12,001 u 11,9999, solo que está entre 11, 9999 y 12,0001, por ejemplo.

Por supuesto que muchos científicos se resistieron a aceptar este principio y muchos trataron de demostrar su inconsistencia, pero solo lograron fortalecerlo. En su afán por negar lo extraño, los físicos y demás científicos ignoraron el descubrimiento matemático de Henri Poincaré, quien a fines del siglo XIX decidió atacar el problema de los tres cuerpos.

El problema de los tres cuerpos era astronómico: dos cuerpos en el espacio se mueven de acuerdo a ecuaciones fáciles de deducir pero, si se tienen tres cuerpos, ya no hay manera de encontrar esas ecuaciones exactas, solo aproximaciones para un intervalo dado. Para cualquier otro intervalo hay que recalcular y se obtendrán otras aproximaciones.

Su estudio concluyó en que, incluso en un sistema tan sencillo como el de tres cuerpos, se podría dar lugar a un comportamiento tan complicado que imposibilita hacer predicciones a largo plazo. Lo expresó diciendo:

*“Una pequeña causa que nos pasa desapercibida determina un considerable efecto que es imposible de ignorar, y entonces decimos que el efecto es debido al azar. Si conocemos exactamente las leyes de la naturaleza y la situación del Universo en el momento inicial, podemos predecir exactamente la posición de este mismo Universo en un momento posterior. Pero aún si fuese el caso de que las leyes de la naturaleza no nos guardasen ningún secreto, todavía nosotros conoceríamos la situación inicial solo aproximadamente. Si esto nos permitiera predecir la situación posterior con la misma aproximación, que es todo lo que necesitamos, podríamos afirmar que el fenómeno ha sido predicho, que es gobernado por leyes conocidas. Pero esto no es siempre así; puede pasar que pequeñas diferencias en las condiciones iniciales produzcan grandes diferencias en el fenómeno final. Un pequeño error al principio produce un error enorme al final. La predicción se vuelve imposible y tenemos un fenómeno fortuito” (4).*

... la Teoría del Caos, la que puso de manifiesto que existen numerosos sistemas reales cuya respuesta a un mismo estímulo varía en forma extraordinaria dependiendo de sus condiciones iniciales.

(4)  
Henri Poincaré, Ciencia y Método, 1909

Solo los matemáticos tomaron en cuenta este descubrimiento, mientras que el resto de los científicos le hicieron poco caso. Solo en el último cuarto del siglo XX se pudieron observar las consecuencias del descubrimiento de Poincaré, fundamentalmente gracias a la aparición de las computadoras. Es entonces que aparece lo que hoy se denomina la Teoría del Caos, la que puso de manifiesto que existen numerosos sistemas reales cuya respuesta a un mismo estímulo varía en forma extraordinaria dependiendo de sus condiciones iniciales.

El primer científico no matemático que experimentó las consecuencias de este comportamiento fue un meteorólogo. En 1960, Edward Lorenz trabajaba en un problema para predecir el tiempo. Un sistema de doce ecuaciones le permitía establecer probabilidades sin lograr una predicción del tiempo. En un momento quiso repetir un proceso y, para ganar tiempo, solo introdujo en su computadora (en aquel momento se debía programar cada trabajo con tarjetas perforadas) datos con tres decimales en lugar de los seis que había utilizado anteriormente, ya que los resultados deberían ser prácticamente los mismos.

Luego del proceso, la computadora imprimió resultados totalmente diferentes a los iniciales. Lorenz se dedicó, entonces, a tratar de encontrar una explicación al hecho de que las ideas convencionales que proclamaban que diferencias muy pequeñas no pueden tener efecto en los resultados finales no se había cumplido. Llegó a demostrar la falsedad de

aquella idea y que existían sistemas, especialmente el meteorológico, que eran extremadamente sensibles a los cambios en las condiciones iniciales.

Es así que nominó Efecto Mariposa al efecto que producen esos cambios: “El aleteo de una mariposa en China puede producir un huracán en el Caribe”. Este fenómeno y toda la Teoría del Caos son también conocidos como dependencia sensitiva de las condiciones iniciales. Un cambio pequeño puede transformar drásticamente el comportamiento del sistema a largo plazo. Lorenz publicó su descubrimiento en 1963 pero, como lo hizo en una revista especializada en meteorología, nadie lo tomó en consideración.

La Teoría del Caos encontrará a su representante en la figura del belga Ilya Prigogine, Premio Nobel de Química en 1977 por sus estudios sobre la termodinámica de los sistemas alejados del equilibrio. En sus estudios y trabajos plantea que el universo no sigue en su totalidad un modelo previsible y determinado, sino que contiene aspectos caóticos a partir de los cuales nacen nuevas estructuras, denominadas estructuras disipativas, en una mezcla de desorden y orden imposible de predecir. Esto implica que sistemas que hoy se ven ordenados imprevistamente se desordenan, mientras que sistemas desordenados ingresan en un orden aparente sin que se pueda determinar la causa.

La realidad que nos rodea indica que lo natural es el Caos, lo que no implica desorden.

La Teoría del Caos no se opone a la teoría determinista sino que la complementa proponiendo un Universo con ciclos de orden, desorden, orden, etc, de modo tal que uno lleve al otro en forma indefinida. Mientras dure el orden, el determinismo mantiene su validez pero es imposible establecer el momento en que dejará de tenerlo.

Por supuesto que surgen de inmediato las preguntas ¿cómo se pasa del Caos al Orden? y ¿cómo se pasa del Orden al Caos? Para responderlas, nos ayudaremos con el gráfico que nos propone Pablo Cazau en su trabajo La teoría del Caos:



“En él figuran circuitos circulares, es decir, circuitos que empiezan y terminan en sí mismos, y que por ello a veces reciben también el nombre de bucles. Puesto que se trata de procesos circulares, podemos empezar a describirlos a partir de cualquier punto elegido arbitrariamente, por ejemplo, a partir de A (estado de equilibrio).

Aclaremos en qué consiste este estado de equilibrio, porque la termodinámica, al asociar el equilibrio con el desorden y el caos, nos induce fácilmente a confundir-

nos, toda vez que en la vida cotidiana en realidad asociamos equilibrio con orden. La física se ha manejado tradicionalmente con un principio filosófico bastante simple: “lo que es, sigue siendo, mientras no haya motivos para que deje de ser lo que es”. De aquí la importancia de los principios físicos de conservación (de conservación de la cantidad de movimiento, de conservación de la masa, de conservación de la energía, etc.).

Más concretamente y en nuestro caso, se considera que un sistema tiende a permanecer en equilibrio si no hay ningún agente desequilibrante, y aún, cuando lo haya, el sistema evolucionará espontáneamente de nuevo hacia el estado de equilibrio.

Ejemplos: a) En dinámica: un cuerpo tiende a permanecer en estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme si no hay un agente que lo saque de esa situación, como podría ser una fuerza externa al sistema. Aún cuando esta fuerza momentánea altere la trayectoria (desequilibrio), el móvil continuará en la nueva dirección siguiendo el mismo movimiento rectilíneo uniforme (retorno al equilibrio). Todo esto es lo que se llama el principio de inercia. b) En termodinámica: un sistema, como por ejemplo un gas en un recipiente, tiende a permanecer en equilibrio mientras no recibe energía externa, por ejemplo bajo la forma de calor. En cuanto recibe calor intentará volver al estado de equilibrio devolviendo el excedente de energía térmica para que las temperaturas queden equilibradas dentro y fuera del sistema. Si el gas pudiese ser mantenido absolutamente aislado del entorno (teóricamente posible, pero prácticamente imposible), o sea si fuese un sistema cerrado, su calor interno tendería a repartirse homogéneamente en todo el gas, es decir, no habría sectores más calientes y sectores más fríos: todos los puntos tendrían la misma temperatura. Esto es compatible con nuestra idea habitual de equilibrio (equilibrio de temperaturas), pero para que esta distribución equilibrada se logre, las moléculas del gas deben moverse al azar en forma caótica y desordenada. Si se moviesen en cierta dirección predeterminada, terminaría habiendo zonas más calientes y más frías. Es aquí donde nuestro sentido común queda desbordado, toda vez que en física se asocia equilibrio con caos molecular. En este momento, estas consideraciones sirven para una sola cosa: para que el lector vaya pensando en términos físicos, y pueda admitir que el estado de equilibrio implica, desde cierto punto de vista, un estado caótico.

El sistema, según Luhmann, es un sistema cerrado pero con comunicación con el entorno, es decir, informacionalmente abierto.

Continuemos con el esquema. El estado A de equilibrio, tarde o temprano habrá de sufrir la influencia de un factor desequilibrante, desde que dijimos que no existen en la práctica sistemas totalmente cerrados. Al pasarse así a un estado B de desequilibrio, el sistema tenderá espontáneamente a evolucionar nuevamente hacia el equilibrio, es decir, por lo dicho anteriormente, comienza un proceso de caos progresivo.

Este momento es muy importante en el plan de la teoría del caos, porque mientras el sistema va caotizándose cada vez más, llega un momento en que alcanza lo que Prigogine denomina el “punto de bifurcación”. Como su nombre lo indica, es un punto donde el sistema puede evolucionar hacia una de dos posibilidades: o bien retorna al estado de equilibrio original, tal cual lo prevé la termodinámica clásica, o bien dejar de caotizarse, empieza a auto-ordenarse o auto-organizarse hasta constituir una nueva estructura, denominada estructura “disipativa” o “dispersiva”, debido a que consume mayor cantidad de energía que la organización anterior a la cual reemplazó” (5).

Los sistemas caóticos están presentes en nuestra vida en forma permanente y todos los días. Aún cuando es casi imposible predecir exactamente el estado futuro de un sistema, es posible y muchas veces mucho más fácil modelar el comportamiento general del sistema. Esto se logra mediante el conocimiento de la teoría de los “atractores”. Estos “atractores” son gráficos que representan los distintos estados posibles del sistema y nos dan una idea del Orden del Caos. Por ejemplo, si cambiamos los números iniciales en las ecuaciones que

(5) Pablo Cazau, La teoría del Caos, [http://www.avizora.com/publicaciones/ciencias\\_sociales/textos/0058\\_teor%C3%ADa\\_caos.htm](http://www.avizora.com/publicaciones/ciencias_sociales/textos/0058_teor%C3%ADa_caos.htm)

dan nacimiento al “atractor” siempre nos darán resultados distintos al anterior hasta que luego de un tiempo ya no tendrán nada que ver, pero sus gráficas serán iguales.

La realidad que nos rodea indica que lo natural es el Caos, lo que no implica desorden. Los sistemas tienden a auto-organizarse de una manera aparentemente ordenada de forma que, aunque no podamos ver el Caos en el interior del sistema, podemos ver el sistema funcionando en forma armónica. Ese funcionamiento se ajusta a patrones que permiten saber que las partes del sistema se encuentran dentro del esquema aunque no podamos saber más que probabilísticamente su ubicación real.

Aprender a vivir en el Caos no significa aprender a controlarlo ni predecirlo. La cuestión debe ser enfocada desde el punto de vista de que somos parte de ese Caos. A partir de allí, lo que podemos hacer es vivir la creatividad del Caos sin tratar de imponernos, formar parte del sistema sin desvelarnos por su control.

Por lo tanto, su propia existencia es contingente y, como no puede dejarla al azar o la naturaleza, debe atribuirse a sí misma su génesis en forma permanente.

### Sistemas sociales complejos

Como ocurre en todos los campos del conocimiento, los descubrimientos o trabajos en alguna ciencia particular no tardan en ser abordadas y adaptadas por otras. Es el caso del Caos, que de la matemática y la meteorología saltó a ciencias tan diversas como la biología, la química, la economía, la arquitectura, el arte, la psicología, y no podía ser menos con la sociología. Pero en el proceso de trasvasamiento se cambió Caos, palabra poco atractiva para el hombre, por complejidad y es así que, en ciencias humanísticas los sistemas caóticos se pasaron a denominar *sistemas complejos*.

Para entender la complejidad de los sistemas sociales, es imprescindible internarse en los conceptos básicos de la noción de complejidad que Niklas Luhmann, filósofo alemán fallecido en 1999, despliega en su obra. Por supuesto, toda ella es un hueso duro de roer, y aquellos que intenten un acercamiento deberían empezar por leer un glosario de los conceptos fundamentales de la Teoría Luhmann de los sistemas sociales. Este glosario fue preparado por seguidores italianos motivados por Gabrielle Pavollini, y el libro tiene una traducción al español editada en Méjico. Su nombre es *Glu*, por Glosario Luhmann.

En la Teoría Luhmann, se destruyen ideas clásicas como que la simultaneidad implica relación recíproca. Según el filósofo alemán, en todo sistema social complejo existen elementos ontológicos simultáneos tales que no pueden estar en relación recíproca consigo mismos. Este postulado pone en tela de juicio la noción clásica de organismo y destruye toda posibilidad de aprehender la realidad según los postulados clásicos de orden de necesidad y de dominio. El sistema clásico reclama que toda unidad se forma alrededor de un principio a partir del cual se derivan todas las relaciones internas. Esta idea queda excluida en el concepto de complejidad de Luhmann.

Por otro lado, sustenta que la comunicación es el foco de la organización del sistema y que su *autopoiesis* <sup>(6)</sup> es una síntesis de un sistema cerrado que se autorreproduce en forma autorreferencial pero en comunicación permanente con su entorno. El sistema pierde sentido si se lo analiza fuera de ese entorno, y ambos, ente y entorno, conforman un único elemento de estudio, donde el entorno da sentido al ente y el ente permanentemente se encuentra abocado a encontrar ese sentido para construir relaciones constitutivas con él. El sistema, según Luhmann, es un sistema cerrado pero con comunicación con el entorno, es decir, informacionalmente abierto.

Esto que parece paradójico, sistema cerrado pero abierto, y que sería refutado por cualquier físico químico, tiene sentido en los entes sociales. Estos entes no son dados por la naturaleza sino que son una creación del hombre y, por lo tanto, deben fijar permanentemente sus límites para poder diferenciarse de sus pares. La naturaleza es incapaz de fijar los límites

(6)  
La noción de autopoiesis nos refiere a seres vivos que se producen a sí mismos y especifican sus propios límites

de una nación o una empresa y, por consiguiente, esos entes se *cierran* mediante límites físicos o culturales para sostener su existencia. Por supuesto que mantienen comunicación con el entorno, es decir, con todos los otros entes sociales y naturales existentes para reproducirse, pero siempre autorreferencialmente.

Por eso, según esta teoría, el sistema se considera íntegro cuando se incluye a su constitución interna la relación que mantiene con el entorno. Esa relación no debe considerarse una dependencia del ente en cuanto al entorno, sino que es constitutiva del sistema. Así, el sistema sólo puede ser comprendido cuando se estudia su entorno y se comprende que ese entorno es simultáneamente interno y externo al sistema.

Esto es lo que justifica que la idea de complejidad está en relación con la de organización. La selección de los elementos que se relacionan en la unidad no pueden ser de naturaleza indiscriminada o arbitraria, ni tampoco necesaria e impuesta por la naturaleza. La complejidad nos manifiesta crudamente que debemos ser conscientes de que las relaciones entre los elementos constitutivos de la unidad son contingentes y que muchas otras son posibles. Por lo tanto, su propia existencia es contingente y, como no puede dejarla al azar o la naturaleza, debe atribuirse a sí misma su génesis en forma permanente.

### Sistemas adaptativos complejos

En 1994, Murray Gell-Mann, Premio Nobel de Física en 1969 y descubridor del quark-partícula del átomo de la que están formadas todas las demás partículas-, publicó su libro *El quark y el jaguar – Aventuras en lo simple y en lo complejo*. En ese escrito, describe lo que denominó “sistemas adaptativos complejos”, sistemas que abarcan desde la biología a la sociología. En él podemos descubrir las diferencias entre lo simple y lo complejo desde el campo de la física cuántica hasta el de la sociología.

Por lo pronto, afirma que son varias las formas de complejidad dependiendo del campo que la estudie. Una puede provenir de la ciencia informática y tiene que ver con el tiempo que una computadora requiere para resolver un problema. El tiempo mínimo que demande la resolución se conoce como *complejidad computacional del problema*.

Esta definición nos sirve de muy poco cuando queremos referirnos a la complejidad de un sistema u organización. En este caso, la complejidad estará representada por la longitud del mensaje requerido para describir acabadamente determinadas propiedades del sistema. A mayor longitud, mayor complejidad. Esto puede ejemplificarse comparando una selva tropical con una plantación de eucaliptus. En el primer caso, la descripción del sistema requerirá nombrar los miles de especies vegetales que en él se encuentran y sus relaciones, mientras que en el segundo seguramente no encontraremos más de una docena de especies vegetales. La descripción de la selva tropical nos demanda un mensaje más largo que la de la plantación, y entonces podemos afirmar que es un sistema más complejo. Pensemos solamente si lo estudiamos como ecosistema y agregamos las especies animales.

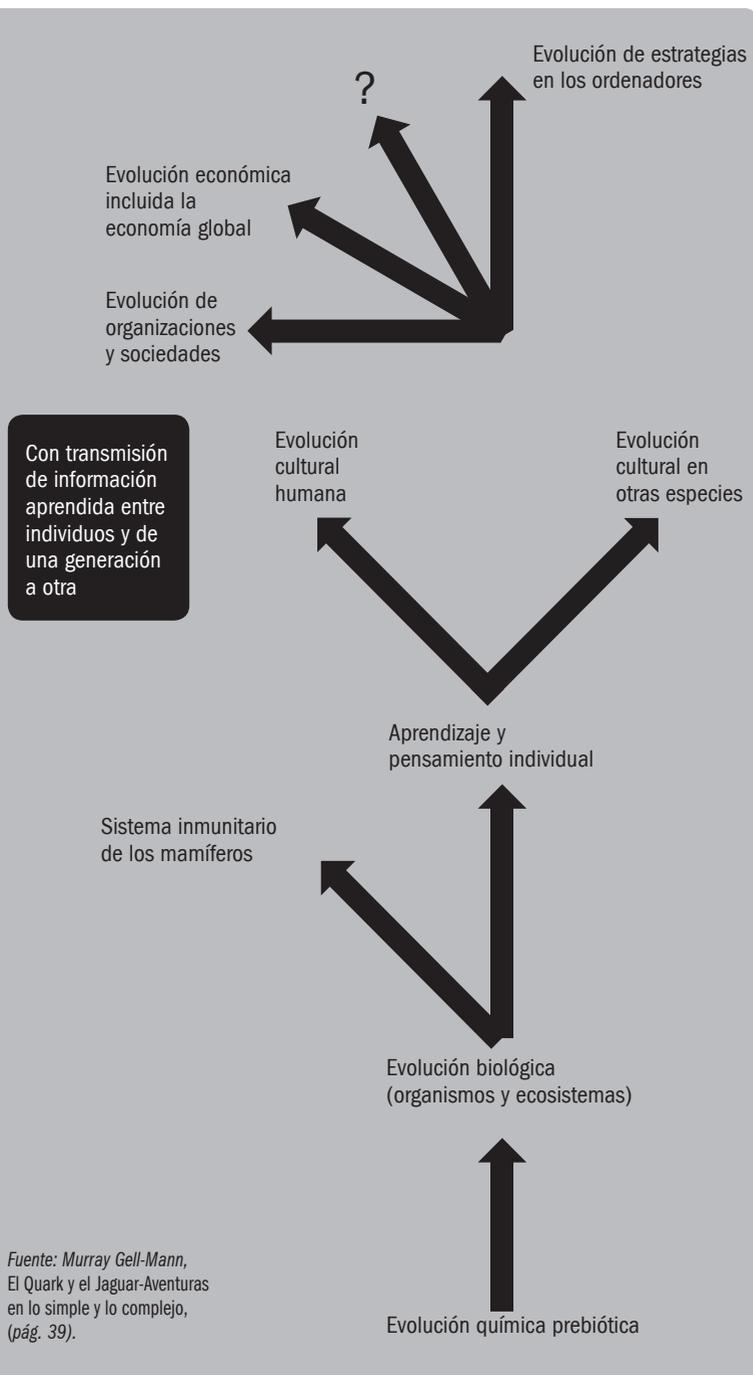
Esta definición de complejidad no solo intenta desentrañar el significado de simplicidad y complejidad, sino que busca las semejanzas y diferencias entre procesos tan disímiles como el origen de la vida, la evolución biológica, la economía, las sociedades humanas y el aprendizaje, entre otros campos del saber humano. En todos los casos Gell-Mann afirma que lo que tienen en común estos procesos es la existencia de sistemas adaptativos complejos.

Estos sistemas tienen la capacidad de adquirir información del entorno en el cual se encuentran, la interacción entre el sistema y el entorno e identificar las regularidades de esa relación, la que adoptarán como esquema para actuar en el mundo real. Esa actuación modificará el

... tienen la capacidad de adquirir información del entorno en el cual se encuentran, la interacción entre el sistema y el entorno e identificar las regularidades de esa relación, la que adoptarán como esquema para actuar en el mundo real.

entorno, lo que obligará al sistema a variar el esquema predeterminado. Aquellos sistemas que tengan la capacidad de adaptarse más rápidamente al cambio de entorno serán los más resistentes y, por ende, los de mayor supervivencia. Aunque difieran grandemente unos de otros en sus características físicas todos procesan información de algún modo.

La realidad podríamos imaginarla entonces como un conjunto de sistemas que se relacionan y evolucionan. Fruto de esas interacciones, se producen cambios y transformaciones que afectan esas relaciones que deben ser tenidas en cuenta a la hora de tratar de modelar esa realidad. Desde esta perspectiva, la política, la economía, la sociedad, la naturaleza, lejos de ser independientes entre sí, se influyen mutuamente. Esto implica que es imposible entender la parte sin ver el todo y entender el todo sin ver las relaciones entre las partes.



Estos sistemas adaptativos muestran, también, una tendencia a generar otros sistemas de la misma categoría. Es decir que no solo sobreviven, sino que generan nuevos y diferentes sistemas, los que a su vez se comportan en forma adaptativa. El gráfico de la izquierda muestra algunos de los sistemas adaptativos del planeta Tierra:

Es así que podemos afirmar que independientemente del campo en que abordemos la complejidad, ya sea las matemáticas, la física o la filosofía, nos encontramos con cuestiones similares. Todos los sistemas son afectados por el entorno, máxime cuando sabemos que los sistemas cerrados son solamente construcciones teóricas. Esa afectación siempre influye en el comportamiento del sistema y es imposible estudiar a uno separado del otro.

### Pensamiento complejo

Sin duda, el sintético panorama hasta aquí expuesto movió a otros científicos o filósofos a estudiar el problema de la complejidad y el caos desde distintos puntos de vista. Es el caso de Edgar Morin, filósofo y político francés, quien propuso un método para pensar la complejidad. Morin aborda la cuestión desde su postura constructivista y en el campo de la antropología social. Su preocupación se focaliza en la necesidad de cambiar los paradigmas que permiten lograr el conocimiento necesario para los tiempos que vivimos.

Según Morin, pensar la experiencia humana requiere de un método complejo, multifacético. El pensamiento complejo que propone en su Método aspira al conocimiento multidimensional, pero admitiendo que el conocimiento complejo es imposible. Nos obliga a aceptar que cuanto más entendemos la

complejidad, más nos proponemos reducir nuestra experiencia a sectores limitados del saber y más sucumbimos a la tentación del pensamiento reduccionista.

Para el desarrollo de su método, se basa en tres principios básicos, alrededor de los cuales debe ser estudiada su obra.

*“El principio dialógico, que encarna dos lógicas contrapuestas pero mutuamente necesarias. Por ejemplo, orden y desorden son enemigos, pero en ocasiones colaboran y producen la organización y la complejidad.*

*El principio recursivo, que rompe con la idea lineal de causa-efecto.*

*El principio hologramático, mediante el cual no sólo la parte está en el todo, sino el todo está en la parte. Esta idea trasciende al reduccionismo que sólo ve las partes, y al holismo que sólo contempla la totalidad” .*

Para Morin, la complejidad la constituye un tejido de entes heterogéneos inseparablemente asociados, es decir, la parte y el todo vistos en forma conjunta. Así, la realidad se nos presenta desordenada, inextricable, ambigua, incierta. De allí surge nuestra necesidad, para lograr el conocimiento de esa realidad, de ordenar, despejar incertidumbres, quitar ambigüedad. Sin embargo, debemos cuidarnos de no eliminar los caracteres complejos que subyacen conjuntamente con las partes, y a esto apunta su método. Debemos pensar la realidad desde una visión hologramática que nos permita entender sin cegarnos.

Una aplicación práctica de su pensamiento la podemos hallar en su libro Los siete saberes necesarios para la educación del futuro, en el que expresa conceptos tales como:

*“La supremacía de un conocimiento fragmentado según las disciplinas impide, a menudo, operar el vínculo entre las partes y las totalidades y, debe dar paso a un modo de conocimiento capaz de aprehender los objetos en sus contextos, sus complejidades y sus conjuntos”.*

*“Es necesario desarrollar la aptitud natural de la inteligencia humana para ubicar todas sus informaciones en un contexto y en un conjunto. Es necesario enseñar los métodos que permiten aprehender las relaciones mutuas y las influencias recíprocas entre las partes y el todo en un mundo complejo”.*

*“Las ciencias nos han hecho adquirir muchas certezas, pero de la misma manera nos han revelado, en el siglo XX, innumerables campos de incertidumbre. La educación debería comprender la enseñanza de las incertidumbres que han aparecido en las ciencias físicas (microfísica, termodinámica, cosmología), en las ciencias de la evolución biológica y en las ciencias históricas”.*

*“Se tendrían que enseñar principios de estrategia que permitan afrontar los riesgos, lo inesperado, lo incierto, y modificar su desarrollo en virtud de las informaciones adquiridas en el camino. Es necesario aprender a navegar en un océano de incertidumbres a través de archipiélagos de certeza”.*

*“La fórmula del poeta griego Eurípides que data de hace 25 siglos está ahora más actual que nunca. «Lo esperado no se cumple y para lo inesperado un dios abre la puerta». El abandono de los conceptos deterministas de la historia humana que creían poder predecir nuestro futuro, el examen de los grandes acontecimientos y accidentes de nuestro siglo que fueron todos inesperados, el carácter en adelante desconocido de la aventura humana, deben incitarnos a preparar nuestras mentes para esperar lo inesperado y poder afrontarlo”.*

... cuanto más entendemos la complejidad, más nos proponemos reducir nuestra experiencia a sectores limitados del saber y más sucumbimos a la tentación del pensamiento reduccionista.

## Estrategia

El panorama presentado hasta aquí nos muestra que las definiciones tradicionales de Estrategia (arte del general, técnica de organizar las operaciones bélicas) quedan rezagadas ante la realidad cuando hoy se habla de estrategia de marketing; estrategia comercial; estrategia en el fútbol, la política, las relaciones internacionales; sintetizando, la estrategia está presente en toda actividad humana.

Tal vez, el problema radique en una mala traducción del término griego *strategos*. En Grecia, la guerra estaba conducida por un polemarcha, hasta que en el año 621 a. de J.C. se hace alusión por primera vez a un estratega. Pero en la reforma de Dracon, donde hace su aparición, las responsabilidades de dirigir una guerra eran más administrativas que de naturaleza militar.

... la complejidad la constituye un tejido de entes heterogéneos inseparablemente asociados, es decir, la parte y el todo vistos en forma conjunta.

Esto no puede resultar extraño cuando se analizan las características políticas de la ciudad-estado griega, especialmente en Atenas. En ella, los asuntos de gobierno se decidían democráticamente en la Asamblea, donde todos los ciudadanos votaban luego de discutir en profundidad cada tema. Afrontar una guerra contra otra ciudad o aceptar sus demandas o negativas era un asunto capital que se trataba en este foro. De él surgía el estratega que dirigiría la guerra, es decir que uno de los ciudadanos era nombrado general.

No debemos soslayar las características de la sociedad ateniense; en ella, los ciudadanos eran una minoría, ya que quedaban excluidos de esta denominación los artesanos, los obreros, los campesinos, los esclavos y las mujeres. Los ciudadanos se dedicaban a la educación, las artes, los negocios y, por supuesto, todos tenían formación militar.

En ese contexto, el estratega tenía todas las condiciones para conducir los asuntos del estado durante la guerra. Sabía del arte militar, conocía perfectamente las razones políticas de la guerra, entendía la trama de alianzas propias y contrarias y las condiciones finales que debían pactarse en caso de victoria o derrota. Es decir, ejercía la conducción integral de la contienda.

Debemos aceptar que el grado de incertidumbre en la Grecia antigua no era muy elevado. Los actores se conocían entre sí y las irrupciones de terceros ajenos a ese ámbito geográfico eran inusuales. A pesar de que era un escenario complejo, su grado de complejidad era bajo y, una vez iniciadas las operaciones militares, la tarea prioritaria de los estrategas era ganar la batalla. De ser así, se impondrían las condiciones al adversario, las que siempre tuvieron carácter político, aceptación de un liderazgo o económico, esclavitud o tributo.

Entender esta dinámica político-militar en el origen de la palabra nos permite entender claramente a Clausewitz cuando expresa que la guerra es la continuación de la política por otros medios y que es responsabilidad de la política expresar claramente el objetivo de la guerra. Esa trilogía, política, estrategia y táctica, estaba encarnada en el estratega griego y es la razón por la cual la mayoría de los estados actuales consagran, en sus constituciones, al Presidente como Comandante en Jefe de las fuerzas armadas y responsable de la conducción de la guerra.

Podemos entonces aceptar que la palabra Estrategia se asocia más a la conducción general de un asunto que a la particularidad de un único ámbito. Por eso aparecen las nociones de Estrategia Nacional diferenciadas de las estrategias particulares, política, económica y militar. Pero debemos tener cuidado, ya que las tres estrategias particulares no pueden apartarse de lo que prescribe la general y deben estar perfectamente coordinadas entre

sí, ya que, de lo contrario, sería imposible para el Primer Mandatario conducir los asuntos generales con coherencia.

En un ambiente complejo como el que hemos descrito hasta ahora, podemos aceptar que todos los entes sociales en su proceso de adaptación y reafirmación de sí mismos actúan como estrategias. Conociéndose, saben entender la influencia del ambiente en su *ser*, ya sea en su *esencia* o su *existencia*; conociendo el ambiente, pueden adaptar su *devenir* mediante acciones comunicativas coherentes; y, aceptando el riesgo del error al actuar, podrán entender la respuesta de ese ambiente y estar en condiciones de iniciar un nuevo ciclo estratégico.

*“La acción es estrategia. La palabra estrategia no designa a un programa predeterminado que baste para aplicar ne variatur en el tiempo. La estrategia permite, a partir de una decisión inicial, imaginar un cierto número de escenarios para la acción, escenarios que podrán ser modificados según las informaciones que nos lleguen en el curso de la acción y según los elementos aleatorios que sobrevendrán y perturbarán la acción”.*

Podemos aceptar que *estrategia* podría ser definido como *el arte de conducir asuntos en ambientes complejos*, definición que abarcaría las diferentes ramas de la actividad de cualquier ente, siempre y cuando acordemos que todas están interrelacionadas entre sí. Quien asume la dirección total decide estratégicamente y sus acciones las ejecutarán sus subordinados. Esos subordinados, quienes asumen la dirección de asuntos parciales, también tendrán momentos en los que estarán obligados a pensar estratégicamente, ya sea como parte del ente en su relación con el ambiente o en su relación con sus pares en el interior del mismo.

... las decisiones estratégicas son aquellas decisiones que generan acciones en el presente cuyos efectos se darán en el futuro.

También podemos incluir en la definición el concepto de adaptación y supervivencia del *ser*. De ser así, la definición se ampliaría y diríamos que es *el arte de conducir el proceso de adaptación de los entes sociales en ambientes complejos manteniendo la propia identidad*.

En realidad, poco importa llegar una definición si entendemos que el concepto de estrategia está en sintonía con el proceso comunicativo luhmaniano en procura de la definición de los propios límites. Los seres en el proceso de autoorganización tratan de fijar un umbral para diferenciar el interior de su exterior en un proceso dinámico donde fuerzas exteriores tratan de borrar o ignorar ese umbral. Esa comunicación es la negociación permanente en la que se encuentran las naciones, empresas o cualquier grupo social en la comunidad actual.

Hoy la guerra no se hace por las fronteras físicas. Los estados han aprendido a respetar las demarcaciones geográficas, pero negocian las fronteras ideológicas, políticas o económicas. Las guerras del siglo XXI son difíciles de explicar y, por ende, de entender.

Por otro lado, en el ámbito económico, las relaciones empresariales van mucho más allá de la relación producto-cliente. ONGs, gobiernos nacionales, provinciales, municipales, sindicatos tienen más influencia en el éxito de los negocios que los competidores. Temas como medio ambiente, pobreza, deficiencias sociales tienen una incidencia decisiva en las operaciones empresariales actuales. Se han multiplicado los actores que influyen en los negocios y el nivel de incertidumbre alcanza grados acuciantes.

En el proceso de conducción estratégico tampoco podemos dejar de lado lo que aportan los conceptos relacionados con los sistemas adaptativos. De ellos se desprende claramente que, mientras nos adaptamos al ambiente, generamos acciones que lo modifican. Es así que nuestra adaptación para la supervivencia afectará la supervivencia de otros, los que reaccionarán y producirán, a su vez, una nueva modificación del ambiente.

Este proceso de orden (equilibrio) – caos - orden (equilibrio) dentro de un sistema social se

da en un lapso prolongado, razón por la cual los cambios sociales (políticos, económicos, morales...) se dan por aceptados luego de un largo tiempo. Esto es lo que justifica la angustia presente en nuestra humana existencia que mencionáramos en nuestro primer párrafo.

Por otro lado, nos permite comprender la razón por la que podemos afirmar que las decisiones estratégicas son aquellas decisiones que generan acciones en el presente cuyos efectos se darán en el futuro. Al mismo tiempo, nos obliga a abandonar cualquier pretensión de certeza sobre esos efectos, ya que la naturaleza de los mismos no dependerá de nuestras acciones sino de las respuestas de los otros actores según su propia perspectiva. He aquí la naturaleza del riesgo en las decisiones estratégicas.

Este proceso permanente nos muestra que las decisiones tomadas ayer no son necesariamente las que debamos sostener mañana. Al mismo tiempo, refleja la importancia que los actores asignan a la existencia de reglas de juego comunes para todos los participantes.

Aunque no hagamos nada, los otros sí lo harán y nos irán afectando en nuestra existencia hasta el momento en que reaccionaremos por verse afectada nuestra supervivencia. Generalmente, ese momento será demasiado tarde.

Esas reglas serán las que aseguren que todas las acciones posibles queden enmarcadas en preceptos éticos, morales o legales comunes, so pena de ser reprochados por no cumplirlas. Pero, a partir de esta premisa, nos surge de inmediato la noción de que la ruptura de reglas de juego se convierte en una decisión de carácter estratégico. Esa ruptura puede ser aceptada por los otros, ya sea por conveniencia o debilidad, y convertirse en una nueva regla de juego o ser repudiada, y el causante, sufrir las consecuencias de su acción.

Esta breve incursión por el campo de la estrategia nos permite mostrar un ambiente plagado de incertidumbre, angustia y riesgo ante el cual no podemos (ni nos dejan) permanecer indiferentes. Aunque no hagamos nada, los otros sí lo harán y nos irán afectando en nuestra existencia hasta el momento en que reaccionaremos por verse afectada nuestra supervivencia. Generalmente, ese momento será demasiado tarde.

Podemos concluir que la conducción estratégica en los tiempos actuales es un desafío mayúsculo para el cual no hay recetas confiables. Aceptar la complejidad y estar dispuesto a actuar arriesgando en este ambiente son las condiciones esenciales para cualquier dirigente. Simultáneamente, aceptar el cambio como algo natural es un paso imprescindible para poder darse cuenta de que algo está cambiando cuando está cambiando. ■

#### BIBLIOGRAFÍA

- Bolzán Juan Enrique, *El Tiempo de las cosas y del hombre*, Ed Guadalupe, Buenos Aires, 1965.
- Henri Poincaré, *Ciencia y Método*, 1909
- Murray Gell-Mann, *El Quark y el Jaguar-Aventuras en lo simple y lo complejo*, Tusquets Editores, Barcelona, 2007
- Edgar Morin, *El Método. III. El conocimiento del conocimiento. Libro Primero: Antropología del conocimiento*, Madrid, Cátedra, 1988.
- Edgar Morin, *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona, Gedisa, 2003
- Edgar Morin, *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, UNESCO, París, 1999.
- Prigogine, I. *Las leyes del caos*, Barcelona, Crítica, 1997
- Mintzberg, H y otros *Safari a la estrategia*, Granica, Barcelona 1999.
- Schelling, T. *La estrategia del conflicto*, Tecnos, Madrid, 1964.
- Frischknecht, Lanzarini y otros, *Estrategia, Lógica, Teoría y Práctica*, Escuela de Guerra Naval, 1995.
- Alonso, Delamer, Frischknecht, Lanzarini, Moya, *Estrategia, teoría y Práctica*, Escuela de Guerra Naval e Instituto de Publicaciones Navales, 1998.
- Aristóteles, *La Política*, Centro Editor de Cultura, Buenos Aires, 2005
- Pablo Cazau, *La teoría del Caos*, [http://www.avizora.com/publicaciones/ciencias\\_sociales/textos/0058\\_teor%C3%ADa\\_caos.htm](http://www.avizora.com/publicaciones/ciencias_sociales/textos/0058_teor%C3%ADa_caos.htm)