



Complejidad, caos y administración de empresas. Un acercamiento desde los sistemas de información y conocimiento

Dr. Lázaro J. Blanco Encinosa *

Hay que recomponer el todo.
Marcel Mauss

El artículo vincula el relativamente recién desarrollo de las teorías de la complejidad y el caos a la dirección empresarial, asumiendo una perspectiva desde los sistemas de información y gestión del conocimiento contemporáneo.

Introducción

LA EVOLUCIÓN del pensamiento humano en las últimas décadas ha tenido un azaroso tránsito desde el determinismo, la ultraespecialización, el reduccionismo, la preponderancia de las partes sobre el todo, el mecanicismo a ultranza, el simplismo y la ocultación de la alteridad; hasta el reconocimiento de la aleatoriedad, de la necesidad del holismo, de la superioridad del todo, de la imposibilidad de aplicar algunos criterios de las ciencias físico-mecánicas

* *Profesor titular de Sistemas de información y Auditoría a Sistemas Informatizados de la Facultad de Contabilidad y Finanzas, Universidad de La Habana.*

al análisis de los problemas biológicos, sociales y humanos, y de la complejidad de los procesos biológicos, sociales y naturales.

La dirección o administración de empresas no ha estado ajena a esa evolución, a esa influencia. Se pueden detectar fácilmente nuevos enfoques de pensamiento consultando los principales textos y artículos publicados en los últimos años, pero también observando la actividad de algunos gerentes o administradores.

Ello me ha motivado para escribir algunas líneas que recojan ciertas reflexiones sobre esta problemática, sobre el hecho innegable de que el ser humano debe reconocer que vive en un mundo altamente complejo e interconectado, donde las relaciones de causa-efecto son de carácter múltiple y a veces no tan evidentes, por lo que los administradores y gestores deben tener en cuenta esa realidad en su actividad diaria. Lógicamente, escribiré sobre todo eso desde la perspectiva que me resulta menos desconocida: los sistemas de información y de conocimiento.

Una vez más me planteo dar mis opiniones y citar mis experiencias sin ánimo conclusivo ni definitorio, solo con el objetivo de organizar mis propias ideas y motivar las opiniones de colegas más calificados. En todo caso, si de ello resulta la polémica, todo será mejor para todos.

Un breve recorrido histórico

La administración o dirección de empresas ha tenido una evolución fascinante durante el siglo XX y el XXI que recién comienza. Se dice que nació con los trabajos en el taller de Frederick Taylor y su llamada "*Administración científica*", con Henri Fayol y sus estudios sobre la gestión corporativa en los ferrocarriles franceses, con los esposos Gilbreth y sus investigaciones sobre movimientos y tiempos en el sector de la construcción y con las aportaciones prácticas de Henry Ford en la organización y estructuración de la producción en serie de productos repetitivos. Esos esfuerzos se realizaron, sobre todo, descomponiendo los sistemas, simplificando, reduciendo lo complejo.

Pero no fue eso lo primero que se escribió en el mundo sobre dirección y administración. Sabemos que mucho de lo mejor del conocimiento humano precedente fue dedicado a perfeccionar el arte y la ciencia de dirigir: la Biblia ya recoge recomendaciones prácticas que permiten apreciar cómo fue concebida

la organización jerárquica y lineal de los grupos humanos. También Nicolás Maquiavelo (1469-1527) escribe en 1513, un precioso ejemplo de cómo dirigir un Estado en ciertas condiciones no exclusivas de la Florencia renacentista.¹ Más lejano en el tiempo se podría citar a Confucio, Tzun Tzu, Lao Tse y otros filósofos chinos que escribieron obras donde ofrecieron recomendaciones de cómo dirigir.

Desde entonces, muchos pensadores enfocaron el análisis de los problemas que abordaban, desde la perspectiva de la complejidad y el holismo y de lo que posteriormente Hegel llamó la “dialéctica”. Uno de esos pensadores fue Heráclito (535-480 a. C.), quién afirmaba que era “*imposible bañarse dos veces en el mismo río*”, reconociendo así la mutabilidad y el cambio constantes. Con una clarividencia que asombra, Heráclito destacaba la armonía de los opuestos, la transformación de algo en su contrario, la armonía universal que subsiste en una relación y unión de aspectos, cosas y elementos contradictorios.

Ideas similares se pueden apreciar en el pensamiento chino. En el *Libro de las mutaciones (I Ching, Yijing o Yi-king, siglos XII- XI a. C.)* se recogen los conocidos conceptos del *yin* y el *yang*, conocidos polos contradictorios de una misma realidad: el primero significa falta de claridad o ladera sombreada y el segundo claridad del sol o la ladera soleada. En su posterior evolución, el *yang* y el *yin* han representado todas las realidades que pueden contener la unidad y oposición de elementos antitéticos.² Ambos conceptos representan el principio bipolar que domina gran parte del pensamiento chino de la época. Lao-tse (570-490 a. C.), ratifica este enfoque cuando recomienda “*Actuar en sentido inverso, es el movimiento del tao*”. Lao-tse critica el pensamiento lineal y simplista, como inadecuado para actuar en un mundo caracterizado por la interacción y la interrelación.

Confucio y sus seguidores aportaron también a lo que posteriormente se conceptualiza como ciencia de la dirección. En particular Confucio (551-479 a. C.) fue un adelantado de lo que muchos llaman hoy “dirección por valores”. También creía que el mundo era tan complejo, que los dirigentes debían educarse en la cultura más amplia, para que tuvieran los conocimientos necesarios para enfrentar su papel rector. Posteriormente los neoconfucianos retomaron la idea del principio de la dualidad, pues para ellos todas las cosas en la naturaleza están formadas por dos fuerzas inherentes: *li*, un principio inmaterial universal o ley, y *ch'i*, la sustancia de la que están hechas todas las cosas materiales. Se observa

aquí ya el concepto de *materia*, tal y como los materialistas occidentales lo interpretarían siglos más tarde. El *li* en la humanidad se asocia con la naturaleza humana, que es en esencia la misma para todo el mundo. El fenómeno de las diferencias particulares puede atribuirse a la variedad de proporción y densidad del *ch'i* hallado entre los individuos. También puede apreciarse en las concepciones de los neoconfucianos la interrelación y unidad material e inmaterial del mundo, lo que presupone su complejidad.

Otro pensador chino, Zhuang zhou (369-298 a. C.), avisó las posteriores posiciones de los filósofos agnósticos, cuando expresaba que los hombres asimilan, según su posición y sus intereses, facetas distintas de un mismo objeto: “¿Quién conoce la belleza verdadera? El conocimiento humano está condicionado por el observador y por la complejidad de lo observado, consecuentemente es incierto”.

Un sofista griego, Protágoras (485-411 a. C.), inicia el relativismo filosófico, al destacar la variedad de enfoques en que se basa el conocimiento humano. Decía que el hombre era la medida de todas las cosas, pero que el conocimiento era variado, pues había “*tantas medidas de las cosas como hombres para medirlas*”. Sostuvo que era necesario e incluso conveniente la diversidad y la contradicción en el conocimiento: solo así este se enriquecería.

Un pensador que fue ejemplo de integralidad y que sabía orientarse en la complejidad de la vida y el mundo fue Aristóteles. Sin embargo, al proponer su sistema de leyes y reglas de la lógica formal para orientar al pensamiento, contribuyó a linealizar a este, a simplificar su accionar. Aristóteles fue tan importante, fue tan inmenso, que su pensamiento, sus ideas, se consideraron paradigma inalterable durante muchos siglos.

Solo en la época moderna algunos pensadores retoman la complejidad de la realidad circundante y la incorporan a su pensamiento. El agnóstico Kant (1724-1804) analiza la vinculación entre lo relativo (o finito) y la razón pura para conocer lo absoluto (lo infinito). Pero el filósofo capaz de integrar un enorme edificio de ideas, para tratar de comprender integralmente un mundo interconectado e inmensamente complejo, fue Hegel (1770-1831). El alemán desarrolló la dialéctica, un método científico para comprender el mundo y su evolución. Sus leyes dialécticas (*Ley de la unidad y lucha de contrarios, ley de los cambios cuantitativos a cualitativos y ley de la negación de la negación*), sus categorías gemelas, su sistema integral de pensamiento, retoma

para occidente y para el mundo el concepto de integralidad compleja de la realidad; y le permitió al ser humano orientarse en un mundo de caos aparente. Marx presentó un magnífico ejemplo de pensamiento complejo y dialéctico con su monumental análisis de la sociedad capitalista.

Lamentablemente la influencia de Hegel en la administración fue poca. Más bien ganaron la batalla ideas mecanicistas, con base en la mecánica y concretamente las expresadas por Adam Smith (1723-1790), economista y filósofo británico, en su famoso tratado³, donde recomendaba la división de los procesos fabriles en sus partes más elementales. Charles Babbage (1792-1871) desarrolló ideas similares en una de sus obras.⁴ En ambos estaba el germen de todo lo que vendría después y que Taylor y sus seguidores llamarían "*Administración científica*": la subdivisión de los procesos, la necesidad del control y la supervisión, la creación del *management* tal y como lo conocemos hoy, la creencia de que los trabajadores solo eran capaces de efectuar labores relativamente simples y que las ideas estratégicas y perspectivas debían venir solo de la dirección. También Newton (1642-1727) y otros pensadores influyeron en un pensamiento caracterizado por la necesidad de observar, medir y experimentar.

¿Inevitablemente debió de ser así o hubiera podido ser posible una realidad diferente para la industrialización masiva que caracterizó la primera mitad del siglo xx? La respuesta a esta pregunta caerá en el campo de la más pura especulación, por lo que forzosamente nunca tendrá un valor práctico para el futuro. Probablemente, dadas las condiciones de la época y de las tareas grandiosas que se plantearon explícita o implícitamente los pioneros de la industrialización, no había otra alternativa: posiblemente sin la cadena de montaje de Ford, los análisis de movimiento y tiempo de los Gilbreth y las concepciones de Taylor el mundo no hubiera podido superar los inmensos retos de la sociedad industrial en sus inicios.

Pero retomando el pensamiento integrador y complejo, el siglo xx trajo otros avances, otros desarrollos que impulsaron corrientes de pensamientos menos mecanicistas.

Una vez más fue la física, y más específicamente la termodinámica, la que sentó las bases para que avanzaran otras especialidades. La segunda ley de la termodinámica abría la puerta para que entrase un invitado no deseado a un mundo de orden determinista: el *caos*. La descripción de las moléculas de los gases que al calentarse siguen comportamientos totalmente aleatorios e imprevisibles

se contraponía a la mecánica y su universo predecible y ordenado. La total desorganización de los gases calientes trajo un nuevo concepto al pensamiento: el de *entropía* o desorganización total. Pero peor que eso: trajo también la indeterminación y la incertidumbre. La tranquilidad había terminado en el reino de las ideas. Pero esos cambios tardaron en llegar a la ciencia de la administración, que recién nacía, arropada por el mecanicismo y el determinismo y apoyada por la matemática de lo simple.

Así, las primeras décadas del siglo XX fueron testigos del nacimiento del *principio de la incertidumbre*, expresado por Heisenberg (1901-1976), físico y Premio Nobel alemán, que desarrolló un sistema de mecánica cuántica. Este principio ha ejercido una profunda influencia en la física y en la filosofía del siglo XX. Heisenberg elimina la división entre observador y objeto observado, destacando que “*conocer es actuar*”, con lo que el individuo queda privado de la omniscencia propia de los sistemas newtonianos.

El principio de la incertidumbre y los avances en la física dan origen al nacimiento de un nuevo paradigma de pensamiento: del *paradigma mecanicista*, caracterizado por el orden determinista, mecánico, de objetos y fenómenos aislados, matemáticamente describible, fiable, simple, cierto, donde el tiempo transcurre linealmente; se impuso pasar al *paradigma estadístico*, donde se reconoce un universo indeterminado, donde la incertidumbre señorea, por lo que se hace necesario utilizar descripciones estadísticas y leyes de promedios, un universo más complejo, aunque en tiempo todavía lineal.

Pero no era todavía el final: otra evolución vendría todavía en el pensamiento: otro paradigma más novedoso, que se movería entre la complejidad y el caos. Pero sobre ello hablaré más adelante.

Albert Einstein (1879-1955) da el último golpe a Newton con su *teoría de la relatividad*, donde, entre otras cosas, nos demuestra que pueden haber distintas percepciones del tiempo, en función de cada observador y de los puntos de referencia que ocupen. Einstein nos enseña el *principio de la relatividad* del comportamiento del ser humano y de la naturaleza, y nos abre posibilidades insospechadas para la tolerancia, la multiplicidad de ideas y enfoques, la variedad.

En la industria, sin embargo, todavía reinaría por mucho tiempo el paradigma determinista. En las primeras décadas del siglo XX se gestaba la grandeza de la producción en serie, con el desarrollo de la Ford Motor Co. y el surgimiento

de la General Motors Co., ejemplos clásicos de grandes corporaciones de la era industrial. Sus pensadores e ideólogos, Henry Ford (1863-1947), pero sobre todo Alfred Sloan, el hombre que encumbró a la General Motors, se concentraron en la dirección de sus empresas con tanta vehemencia, que no tuvieron tiempo de adentrarse en el pensamiento filosófico de vanguardia. Fueron demasiado instrumentales, demasiado prácticos. Por supuesto, no seríamos justos si los juzgáramos por ello con demasiado rigor. Ford creó las bases de la industria masiva moderna, bases por las que se rigen todavía miles de industrias de producción masiva en el mundo. Sloan se concentró en organizar una empresa gigantesca, en hacerla racional y práctica. Su libro *Mis años en la General Motors* resultó un manual para aquellos empresarios que se desenvolvían en el mundo de las grandes corporaciones. Pero ambos, y por supuesto muchos otros como ellos, aunque de menor categoría, adaptaron los principios de Adam Smith, Taylor y Fayol a la administración de una megaempresa (Por supuesto, tanto el accionar como el pensamiento de esos hombres, adalides del capitalismo, puede y debe ser objeto de análisis crítico, pero no es este el lugar de hacerlo, por no ser el propósito del artículo).

Y mientras eso ocurría, un grupo de hombres daba el siguiente paso en el paradigma del pensamiento complejo: Norbert Wiener (1894-1964), Claude Shannon (1903-1957), Ludwig von Bertalanfy y John von Neuman (1903-1957).

Bertalanfy retomó el concepto de *sistema* y fue el pionero en el desarrollo de la *teoría moderna de los sistemas*. Fue un heredero de Heráclito, Aristóteles, Leonardo da Vinci y otros pensadores de la antigüedad que reconocieron la importancia de los sistemas en la vida. Bertalanfy formaliza el concepto de *sistema* a la luz de las nuevas concepciones científicas y lo reinserta en la ciencia moderna.

Von Neuman fue un enciclopédico en el difícil mundo de la especialización contemporánea. Hizo aportes en la teoría de la computación (la arquitectura de todas las computadores actuales se basa en sus propuestas) y en otras ramas de las matemáticas. Pero fue en la *teoría de los juegos*, técnicas estadísticas para apoyar a la administración, donde su pensamiento se orientó más hacia la complejidad y la existencia de un mundo caótico en plena competencia.

Shannon se concentró en lo que se ha llamado *teoría estadística de la información*. Fue el primero que logró con éxito medir la información y su efecto en receptores y emisores. Sus teorías sirvieron de base para la moderna informática y las comunicaciones.

Quizás el más destacado de ese cuarteto fue Wiener, llamado por muchos el “*padre de la cibernética*”, con justeza pero con limitación, pues se desarrolló también en el campo de las matemáticas puras y fue un gran humanista, Wiener, al frente de un valioso grupo de científicos, desarrolló y sistematizó un conjunto de conocimientos que se caracterizó por la integración y/o el holismo. Observó que esos logros no tenían análogos en el conocimiento humano hasta el presente, pues resultaban altamente integradores e interdisciplinarios. Se movían en el campo de la dirección, en lo que posteriormente se llamó teoría del control, de la comunicación; y se percató que no existía ciencia alguna que pudiera albergarlos. Buscó entonces un viejo vocablo griego y le dio una nueva connotación: *Cibernética, la ciencia de las leyes más generales de la dirección y el control*, válida para ser aplicada en sistemas humanos, mecánicos, mixtos. Wiener desarrolló también el concepto de *retroalimentación*, esencial para el control y el de *entropía negativa o neguentropía*, como análogo al de *información*, elemento necesario para organizar un sistema.

El impacto de los aportes de esos hombres fue considerable. La ciencia no fue igual después de ellos. Se comenzaron a borrar las fronteras entre las disciplinas científicas. El mundo se comenzó a integrar más, a interrelacionarse más.

En ese marco y sobre esas bases, surgen la computación electrónica y la informática, como ciencia del tratamiento automático de la información.

Es quizás este el fin de la *era industrial de la sociedad*. Nace lo que algunos llaman la *era postindustrial*, caracterizada, entre otros factores, por la masificación de la alta tecnología y por la generación y transmisión a niveles nunca antes visto, de la información y el conocimiento.

Si el automóvil y el avión fueron las máquinas paradigmáticas de la era industrial; la computadora, equipo flexible, integrador, complejo y “cáustico” por naturaleza, es quien distingue a esta era postindustrial. Y dentro de ella el software, los programas que hacen que se mueva, que actúe, pero sobre todo que lo haga con criterio “humano”, tomando decisiones, eligiendo cursos de acción. Por otra parte, la complejidad de la época queda evidenciada por la creación científica más democrática de la humanidad: Internet. En la Red de redes (la reunión de millones de computadoras, de millones de archivos) no podemos identificar a un Newton, a un Galileo: hay muchos. Desde el proyecto Arpanet, del Ministerio de Defensa de los EE. UU., hasta la actual Internet, mucho ha llovido, muchos cambios han ocurrido. Este gigante que todavía

se nos presenta infantil y balbuceante, en poco se parece a aquella red inicial de computadoras, aquella “*protointernet*”, que unió a algunas universidades y centros de investigación y defensa de los Estados Unidos. Pero evidentemente lo genial fue concebirla descentralizadamente desde el principio, para que cada hombre, cada persona que la utilizara le aportara su impronta, le adicionara su grano de arena a ese edificio que jamás se concluirá, que tiene la imperfección y la grandeza de la obra humana, y que es un paradigma de la complejidad y el caos creativo.⁵

Muchos pensadores han caracterizado esta época de pensamiento complejo, en la cual todavía nos encontramos. Voy a mencionar solo algunos de ellos, tomados casi al azar.

Edgar Morin (1921-), francés, director de investigaciones en el Centro Nacional de Investigaciones Científicas de Francia. Es sociólogo y se ha especializado en pensamiento complejo. Con su serie *El método*, obra aparecida en tres volúmenes (1977, 1980 y 1986), inició una nueva área de investigaciones donde destacó la complejidad de los sistemas, evitó buscar la unidad de las ciencias, recalcó la importancia de la noción de *desorden*. Dio un papel destacado al concepto de “*ecosistema*”, con el que intenta describir la diversidad real surgida de la autoorganización, la selección y la adaptación del mundo humano.

Otro pensador destacado es Ilya Prigogine (1917-), fisicoquímico belga, de origen ruso, Premio Nobel de Química en 1977 por sus trabajos pioneros sobre la termodinámica de los estados de no equilibrio. Prigogine es frecuentemente citado por los estudiosos del caos y la complejidad, que una vez más encuentran en los postulados físicos la verdadera descripción de la realidad.

Otro matemático francés, Ivar Ekeland, presidente honorario y profesor de matemáticas de la Universidad Paris-Dauphine, también ha realizado estudios sobre el caos.⁶ Para Ekeland la condición humana está hecha de incertidumbre, debido a que el mundo es tan complejo, que no podremos tener nunca a nuestra disposición la cantidad de información necesaria para entenderlo y menos para describirlo. Afirma que “*la información nunca será perfecta, la seguridad nunca será total*” y ratifica el viejo adagio que dice “*No hay buenas o malas decisiones, solo hay decisiones tomadas a tiempo*”.

Es interesante conocer a un especialista que se aparta de las ciencias físicas y matemáticas. En este caso es Saúl Fuks, psicólogo argentino, profesor

de la Universidad Nacional de Rosario en Argentina. Fuks afirma que “*Las crisis, turbulencias y desórdenes dejaron de verse solo como “contextos de riesgo” y comenzaron a considerarse como “campos de posibilidad”. Las elecciones, decisiones, exploración de opciones, los mundos “futuros y posibles” desplegaron a partir de ese momento toda su intensidad y riqueza”*”.

Un pensador riguroso ha sido Ubaldo Nieto de Alba, profesor español, que ha dedicado parte de su obra a estudiar la complejidad y el caos en los sistemas económicos, y la influencia que el tiempo, como variable endógena, ha tenido en estos.

También en el campo de la economía se han desenvuelto los norteamericanos Doyne Farmer y Sid Sidorowich, los cuales provienen del campo de las matemáticas puras, y se han dedicado a las predicciones en los mercados financieros mediante una empresa llamada *Prediction Company*. Farmer trabajaba en el prestigioso Instituto de Santa Fe y colaboraba con un grupo de físicos en el Laboratorio Nacional de Los Álamos en EE. UU., donde estudiaba la complejidad, los fenómenos no lineales y los sistemas adaptativos. Los resultados que está obteniendo al estudiar los hasta ahora considerados “caóticos” mercados financieros, hacen pensar que quizás en un futuro sea posible superar las supuestas veleidades de estos.

En el ámbito empresarial también surgen gerentes que resumen con su actividad y pensamiento, la complejidad e integralidad de la época en que viven. Probablemente el más representativo de todos sea *William Gates III, “Bill”, fundador, presidente y gerente general de Microsoft Corporation*. Gates es uno de los gerentes más cultos y mejor preparados técnicamente del mundo. Fundó y desarrolló una empresa que en su nacimiento tuvo solamente dos trabajadores —el propio Gates y su amigo Paul Allen— y hoy es la más grande en el campo del software y productora de referencia mundial en todo lo que se relacione con software de microcomputadoras. Gates ha demostrado moverse con facilidad en un mundo caracterizado por la competencia fiera y por la complejidad de los productos y mercados. Esa empresa es paradigma de adaptación a esas condiciones: de estructura flexible, democrática, basada en el conocimiento y la destreza de sus más de 20 000 trabajadores altamente especializados, adaptada a las condiciones cambiantes del mercado y de una actividad que también cambia constantemente.

Gates es a la era del conocimiento y la información lo que fue Ford a los inicios de la era de la producción en serie y Sloan a la etapa del florecimiento de esa era. Es tan admirado y a la vez tan criticado como en su momento lo fue Ford, pero no hace nada que no hagan a diario cualquiera de los gerentes y directivos de grandes, medianas y pequeñas empresas y microempresas en el mundo. Quizás el verdadero motivo que lo hace blanco de tantas críticas es su éxito (Nada parece motivar tanto las críticas como tener éxito: es algo que muchas personas no le perdonan a los exitosos). La realidad es que Microsoft es una empresa que ha logrado convertir a más del 25% de su gran plantilla en millonarios, y la casi totalidad de estos aún trabajan, aún programan: si eso no es “motivación”, que alguien explique lo que es.⁷ Por supuesto, ni Gates ni Microsoft pueden ser catalogado de perfecto empresario ni de perfecta empresa, pero aquí se analizan desde el punto de vista de un accionar complejo y holista, y cualquier crítica a su accionar debe encontrar otro marco más apropiado.

Y si Gates es el empresario y gerente típico de esta época, si Microsoft es la empresa, el software es el producto paradigmático. En la era del pensamiento mecanicista, los relojes y después los automóviles fueron los productos que identificaron la época, pues encerraban en sí lo más típico de las ideas de diseño y concepción de productos, actualmente el software se lleva las palmas como producto insigne de la era de la complejidad.

El software actúa como un demonio. No se puede ver, ni oír, ni oler, ni palpar, pero funciona. No tiene peso, ni dimensiones, ni forma. Pero sabemos que actúa, que “trabaja” bien o mal. Como diría un gran amigo, “solo podemos celebrarlo o maldecirlo”.⁸ El software como producto representa una gran pesadilla para un purista del positivismo: no podría verlo, ni medirlo, solo constatar que existe por su actuación. Técnicamente el software no se deteriora, ni con el tiempo ni con el uso, algo en que se diferencia también de los productos típicos de la era industrial. El software es elaborado por especialistas de altísimo nivel, que pueden trabajar en colaboración con otros, pero a la vez en solitario. Incluso pueden hacerlo en lugares muy lejanos a los que se encuentran sus compañeros, a los cuales no necesitan ver físicamente para colaborar con ellos. Los obreros aprieta-tuercas de bajo nivel técnico y cultural de la era industrial no tienen nada que ver con los ingenieros en software de elevadísimo cociente de inteligencia de la era de la información y el conocimiento. El software necesita

de un mínimo de activos tangibles para su elaboración, pero la inversión en activos intangibles —información, conocimientos— es muy elevada.

Pero el hecho de que el software no sea un objeto material, de que no requiera de la reunión en talleres de muchos trabajadores para su elaboración, de que escape de la percepción de los sentidos comunes de los hombres; no impide que sea una vía para la socialización, para la reunión y colaboración de los seres humanos, mostrando que del aparente caos de esta época convulsa puede salir también un orden, solo que un orden distinto, más justo, más democrático. Los automóviles se producían en un ambiente dictatorial: organizaciones linealmente jerárquicas, con gerentes, supervisores, controladores, órdenes de arriba hacia abajo. El software surge de la colaboración de hombres inteligentes y cultos, que se ponen de acuerdo en unas pocas pautas de diseño y después cada uno ejecuta su parte de la forma en que entiende, solo garantizando el ensamble con el resto de las piezas en un sistema de orden mayor, más complejo. Linux es un ejemplo de la colaboración más espontánea y libre de la historia. Internet es otro. Y a pesar de la libertad y la espontaneidad, el software es la creación humana que muestra el nivel de calidad más alto: no resiste un error, una omisión en millones de instrucciones. Cuando eso ocurre, falla.

Pero quizás después de estas reflexiones históricas sobre los estilos de pensamiento y su influencia en la gestión empresarial, todavía haya quién dude de que en esta época la complejidad y el orden caótico sean los rasgos dominantes. Debo entonces dedicar unas líneas a fundamentar y caracterizar la era en que estamos viviendo, a los efectos de que se entienda por qué ha surgido el tercer paradigma de pensamiento, el paradigma de pensamiento complejo, holístico.

La complejidad en la era de la información y el conocimiento

¿Es esta realmente una época compleja y convulsa, caracterizada por la incertidumbre, el comportamiento caótico de sus elementos? De ser así, ¿requiere un nuevo paradigma de pensamiento? Entonces, ¿la gestión empresarial de la actualidad debe operar en condiciones de caos, incertidumbre y complejidad?

Trataré de dar mi punto de vista sobre esas cuestiones, al menos brevemente.

En la actualidad hay 6 000 millones de habitantes sobre el planeta, con un espectro de consumo que va desde la pobreza más horrible, y por tanto con una posibilidad casi nula de consumo, hasta la riqueza más ostentosa, que permite a sus poseedores adquirir cualquier mercancía, a su gusto y deseos. Esos 6 000 millones se reparten por todos los confines del globo, creando en todos los lugares donde se reúnen y forman núcleos humanos, una cultura y una idiosincrasia peculiares, diferentes probablemente al núcleo humano vecino. Estos desarrollan cientos y quizás miles de variantes religiosas, en muchos casos con fuertes sentimientos contrapuestos a otras variantes religiosas, lo que promueve con frecuencia violencia y desórdenes muy serios. También las culturas diferentes en ocasiones han sido más bien valladares infranqueables a las relaciones humanas que puentes de unión. En otras ocasiones, felizmente no. Las más de 200 naciones reconocidas en la Tierra no permiten apreciar las enormes diferencias que albergan en su seno: etnias distintas y a veces lamentablemente enemigas de otras etnias, comunidades diferentes, con lenguas, culturas, estilos y hasta formas de vestirse, comer y alimentarse muy variadas se esconden tras esas más de 200 naciones. Muchas veces más lo que nos separa y distingue destaca por sobre lo que nos une: ¿cuánto de común tiene un dominicano merengüero y jugador de baseball con un colla del altiplano boliviano, taciturno y futbolero? Quizás el idioma español simplemente.

Esos grupos humanos, esas naciones, tienen diferentes posibilidades de acercamiento a la tecnología moderna y diferentes actitudes en relación con esta. *¿Para qué necesito* —pudiera preguntarse un tuareg— *eso que llaman Internet?* En contraposición un singapureño quinceañero diría: *¿Cómo se podría vivir años atrás sin Internet?*

Muchas de esas naciones logran producir millones de mercancías diferentes, a una escala y en un volumen que sí quisieran, podrían inundar el mundo con ellas, en muchas ocasiones extremadamente novedosas. Otras subsisten con unos pocos objetos que se heredan de generaciones en generaciones.

Mientras que muchas personas recorren todavía cientos de millas al lomo de impertérritos camellos o simplemente a pie, el transporte y las comunicaciones se han desarrollado increíblemente en otras latitudes. Se puede dar la vuelta al mundo en unas pocas horas, y mediante Internet se realizan transacciones comerciales y financieras en segundos. Ello ha creado una serie de problemas

organizativos, pues los gobernantes y funcionarios que pretenden dirigir las acciones de sus Estados nacionales, toman sus decisiones en meses, semanas, días a lo sumo; mientras que en el ámbito financiero, globalizado y sin fronteras, se toman en horas, minutos y hasta segundos: muchos gobernantes actúan todavía según el paradigma determinista de pensamiento, con su tiempo lineal y casi decimonónico; *pero los barones de las finanzas de la era de Internet* utilizan toda la tecnología disponible, para actuar en condiciones de crisis, aprenden constantemente y se adaptan a las nuevas condiciones en una forma veloz y fugaz: entran, salen, compran, venden rápidamente, se desenvuelven dentro del caos y la crisis como si estuvieran en el comedor de su casa (y quizás literalmente sea así: pueden tomar sus decisiones desde cualquier lugar del mundo, incluyendo, por supuesto, el comedor de sus residencias). Los lectores no deben interpretar estas líneas como una apología a ultranza, sino como un análisis frío de una realidad que nos golpea y que debemos entender y aprender a controlar, en aras del bienestar de nuestros pueblos.

En el ámbito empresarial las cosas no son diferentes: diversidad, competitividad extrema, globalización: son solo algunas de las peculiaridades que distinguen a la empresa moderna. Las megacorporaciones se mueven utilizando las bondades de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (NTIC) para llegar a todos los confines del mundo, desconociendo, por supuesto, las fronteras nacionales, a las cuales muchos catalogan como obsoletas. La competencia se ha tornado total y global, haciendo que en muchas industrias los márgenes de ganancia sean casi irrisorios. Industrias nacionales completas desaparecen ante el embate de torrentes de mercaderías extranjeras que llegan a sus fronteras aprovechando las facilidades legales y de transporte: por ejemplo, el sistema de zonas francas existente en la costa del Pacífico de la América toda, permite la importación casi libre de impuestos de toda clases de mercaderías producidas en China y el Sudeste asiático: textiles, bisutería variada, herramental de amplio consumo, calzado, plásticos, autos y motocicletas de segunda mano, etc. Esa importación está impactando sobre todo a las pequeñas industrias de América Latina, mientras que paradójicamente los grupos de presión, normalmente en la oposición, concentran su atención hacia futuros tratados de libre comercio que posiblemente se firmarán con países del Norte.

El comercio y el negocio electrónico están ganando terreno cada día más, creando ventajas y desafíos para la comunidad empresarial, que deberá adaptarse a las NTIC como condición necesaria para enfrentar las próximas décadas.

Simultáneamente, los flujos de información entre empresas, bancos y entidades comerciales y financieras, crecen exponencialmente y cambian de carácter y composición: en los años sesenta y setenta cuando se hablaba de “información” se pensaba en datos alfanuméricos fundamentalmente. Hoy en día esa concepción se ha extendido hasta fotos, imágenes en movimiento, gráficos, voz y sonidos en general, y toda clase de formato que sea capaz de transmitir un mensaje. Ello ha complicado extremadamente las redes de comunicación encargadas de transportar esa enorme cantidad de portadores informativos.

Nunca como ahora se han integrado los bancos, las empresas productivas y comerciales, las entidades financieras, las empresas de seguro, las agencias gubernamentales e internacionales, etc.; creando la red de redes financiera, comercial y económica más compleja que el mundo haya visto hasta el presente. Y probablemente se esté simplemente al comienzo.

En este mundo integrado e interconectado, poseer información actualizada en el momento en que se la necesita no es condición suficiente para el éxito, simplemente condición necesaria para competir.

Constantemente surgen nuevos productos y servicios y desaparecen otros que incluso no han concluido su ciclo de vida material útil.

Enfoques deterministas de dirección, como *la planificación centralizada*, la econometría convencional y la contabilidad tradicional, se muestran incapaces de apoyar a los gerentes actuales en la toma de decisiones y el control de sus entidades. *Todos hemos visto cómo en algunos países, la planificación centralizada, en su afán de abarcarlo todo, ha creado enormes e inoperantes burocracias (que habitualmente actúan en forma más “caótica”).* No debe verse el planteamiento anterior como una crítica inmisericorde a este tipo de planificación, sino como el reconocimiento de una realidad que debe ser perfeccionada. Y nada que no se analice críticamente puede ser mejorado.

La econometría tradicional ha tendido a simplificar excesivamente todos los análisis y las propuestas. Y de la contabilidad tradicional, ¿qué decir?: las empresas ven como en los mejores casos “cierran” la contabilidad en los primeros días del siguiente período al que intentan describir, convirtiendo todos los estados financieros y los registros contables en historia atrasada, inútil en muchos casos para la toma de decisiones operativas.

Gobiernos y funcionarios toman decisiones simplistas ante problemas complejos, desatando consecuencias imprevisibles y desastrosas a mediano y largo plazo. Por ejemplo, la decisión que estimuló la práctica institucionalizada, de quemar ciertas cosechas a los efectos de facilitar su recolección —decisión motivada por el desconocimiento manifiesto y los criterios de maximizar ganancias a corto plazo— ha provocado el daño quizás irreversible de los suelos, afectado la fauna y provocado, probablemente, afectaciones climáticas en muchas zonas, traducidas ahora en aridez y desertificación, en varias zonas y países. Otro lamentable ejemplo: ahora sabemos que algunas de las enormes presas construidas en zonas de la antigua Unión Soviética provocaron la disminución del caudal de algunos ríos, lo cual unido al riego indiscriminado, hizo disminuir el nivel del mar de Aral (casi desaparecido), salinizar los suelos en inmensas regiones y crear la mayor aridez que esas zonas han conocido.

Entonces se hace necesario buscar desesperadamente nuevos enfoques, nuevos métodos, nuevas herramientas.

Si todo lo expuesto anteriormente es así, ¿es o no complejo este mundo?, ¿se puede pretender solucionar la gestión de empresas mediante técnicas y herramientas que se crearon hace cien o más años, orientadas a resolver problemas que han sido superados por los actuales en complejidad y en cantidad?; y repitiendo la tercera pregunta que encabezó este acápite, ¿la gestión empresarial de la actualidad debe operar en condiciones de caos, incertidumbre y complejidad? Y finalmente entonces, ¿puede hacerlo? Avancemos un poco más en estas reflexiones.

Un nuevo paradigma de pensamiento y comportamiento

Evidentemente el mundo en el 2004 y el tejido económico, comercial, financiero y social que caracteriza los primeros años del siglo XXI es muy diferente del que reinaba a principios del siglo XX. Igualmente el conocimiento adquirido es cuantitativa y cualitativamente distinto también al dominante hace cien años.

Si entonces el *paradigma mecanicista* resultó insuficiente para dirigir en un mundo que había renunciado con sus avances y su complejidad al determinismo, la simpleza y el mecanicismo, y fue sustituido por el *paradigma estadístico*, destinado a solucionar problemas caracterizados por la incertidumbre

y la indeterminación; hoy, al comienzo del nuevo milenio las condiciones han cambiado aún más y están haciendo necesario el surgimiento de un nuevo pensamiento, de nuevas ideas, de nuevos enfoques, más adecuados y apropiados a esas nuevas condiciones.

Esas nuevas situaciones han eclosionado a partir de la década de los años noventa del siglo XX: sistemas económicos, sociales y financieros alejados del equilibrio, donde falla la linealidad y donde no se identifican simetrías, donde se ha roto el supuesto orden y comienza a señorear el “caos”. Esas nuevas situaciones hacen presente el principio holístico, según el cual cada uno de los elementos dependen del todo, de cada uno de los demás y donde existe la interrelación total. Se descubre lo que algunos llaman “el efecto mariposa”⁹, por el que en ocasiones pequeñas causas producen grandes efectos. Por supuesto, en esas condiciones el sistema ya no es predecible, ya no es describable por la matemática y la estadística clásica.

Surge un nuevo paradigma de pensamiento, una nueva forma de describir la realidad, nuevos métodos de gestionar y de adentrarse en el futuro.

Veamos algunos de los rasgos que lo caracterizan.

- Aceptación de la globalidad, la integralidad y de la regencia del principio holístico. Existencia de todo tipo de sistemas, pero los preponderantes son los sistemas abiertos, adaptativos, de comportamiento no lineal, muy influyentes e influidos por y desde el entorno. La sinergia es muy activa: el todo no es la suma de las partes, sino mucho más y diferente. Todas las variables que se relacionan con el sistema pueden considerarse como endógenas. Hasta el supuesto entorno, pasa a ser parte del mencionado sistema.
- La complejidad se acepta, se reconoce y hasta se toma por una oportunidad. Lo complejo existe tanto en lo macro (países, ciudades, mercados internacionales), como en lo micro (empresa, comunidades pequeñas, personas). Se eliminan (o al menos se toman con ciertas reservas) los métodos de investigación simplificadores, como los basados en la cláusula “*ceteris paribus*”, muy utilizada en economía convencional a partir de Marshall; los basados en la linealización artificial de modelos y ecuaciones y en las aplicaciones de determinados métodos de trabajo en condiciones de laboratorio, aisladas y por tanto artificiales y diferentes a la realidad.
- Una nueva matemática se hace presente para describir los sistemas: la matemática de los fractales,¹⁰ que acepta lo complejo, lo no lineal,

lo pedregoso, lo irregular, lo infinito tanto hacia el átomo y sus partículas como hacia el universo con sus enormes cuerpos. Ocupa al fin su lugar la matemática de lo simple, de lo supuesto, de lo irreal, en definitiva un caso muy especial de la anteriormente citada. Se impone la ciencia de la no-linealidad. Surge una obsesión por el entendimiento, el consenso y la creación. No hay arquetipos. Las variables descriptoras de los comportamientos de los sistemas se “caotizan”, pierden sus significados estadísticos tradicionales. Actúan atractores extraños que influyen en el comportamiento de los sistemas, como el clima político y económico, la moral colectiva dominante y las reglas de juego implícitas y explícitas.

- Los sistemas permanecen en estado de “no equilibrio” Se detectan efectos raros o novedosos como el de “Noé” (de aluvión o diluvio) o el de “mariposa” (causas pequeñas, efectos grandes), haciendo quedar obsoletos en ciertos casos a muchos métodos que se orientaban a buscar causas significativas y a despreciar las pequeñas o aparentemente poco importantes.
- El tiempo en los sistemas adquiere nuevas formas de interpretación: por ejemplo, tiempo cronológico, tiempo histórico. Dentro de ellos se considera también el tiempo de desorden (de entropía) y de orden (de neguentropía). El tiempo se considera un nuevo factor, una nueva variable endógena que influye en el comportamiento de los sistemas, y que si no es posible controlar y dominar, al menos hay que considerar. Las posibles bifurcaciones en el tiempo se modelan hacia cotas superiores y diferentes de organización, bienestar y libertad.
- El control adquiere una dimensión nueva. Se apoya no solo en la neguentropía, sino también en la entropía positiva, variable endógena que ya no se considera hostil, sino como una realidad que tiende a destruir el sistema, pero que puede y debe ser utilizada para lograr nuevos futuros que están en proceso de construcción. Al control clásico de la neguentropía (por excepción, selectivo, basado en planes y normas y en un orden rígido) se añade el control basado en la entropía positiva: adaptatividad, aprendizaje, evolución constante, reinención sistemática del sistema.
- La nueva racionalidad presupone un diálogo constante con la realidad, la cual se acepta como es y no se ignora ni se simplifica. Se asume el mundo integral y holísticamente.

- Los valores se tornan muy importantes, pero se asumen que pueden venir no solo de arriba (de los gobernantes, de los dirigentes, de los profesores), sino también de abajo (obrerros, trabajadores, ciudadanos, estudiantes) y del entorno (recuerden que ya no se considera un conjunto de variable exógenas, sino que es parte del sistema). Los principios morales del sistema está en constante evolución, y por un proceso de retroalimentación compleja, nutren los fundamentos éticos de toda la sociedad, del megasistema.

En el nuevo estilo de pensamiento, el término “caos” no tiene la connotación exclusivamente negativa de desorden y confusión que le otorgara el pensamiento determinista clásico. En el nuevo paradigma asume nuevas concepciones, como por ejemplo, “clases de orden complejo, ultrasensibles y sutiles, capaces de captar los nuevos valores e ideales que emergen de los sistemas (biológicos, sociales, económicos, etc.) en épocas de cambios y crisis; todo ello contemplado como un movimiento en el que el desorden se convierte en creador de un orden superior y donde los períodos de transición aparecen como aquellos que hacen retroceder las fronteras de lo imposible”¹¹.

Resulta curioso encontrar a personas alejadas de lo exclusivamente científico, pero que sin embargo han intuido y expresado a su manera la esencia del nuevo pensamiento. Así, Miguel de Unamuno afirmaba que “... *el caos puede ser muy útil en ciertas épocas...*” y Jorge Luis Borges, en un relato que leo y releo constantemente, “*El jardín de senderos que se bifurcan*”, dice: “... *el jardín de senderos que se bifurcan era la novela caótica; la frase varios porvenires (no a todos) me sugirió la imagen de la bifurcación en el tiempo, no en el espacio.*”¹². Ese fenómeno no es nada nuevo: mucha de la literatura de anticipación, también llamada “de ciencia-ficción” ha predicho el advenimiento de muchos inventos y desarrollos, como el avión, el radar, el submarino, el viaje a la luna, los robots, etcétera.

El nuevo paradigma de pensamiento libera al ser humano, reconoce su posibilidad de construir el futuro, a diferencia de los paradigmas deterministas y estadísticos que lo limitan al comportamiento dócil y simple en un mundo que asumen muy parecido a un reloj gigantesco.

Pero a la vez, este paradigma compromete al ser humano con su entorno, con el mundo en que vive, de ahí que sea necesario construir una nueva economía, la economía biológica y ecológica, holística, integral, compleja, alejada

del mecanicismo y la simplificación. E igualmente sucede con la ciencia de la dirección, de la administración, la cual se ve obligada a considerar que se mueve en el campo de lo complejo, de los sistemas no lineales, donde todas las variables a considerar son endógenas, incluyendo, por supuesto, al entorno.

Como apoyo a los especialistas económicos, a los nuevos gerentes asume su papel la computación, la informática.

El ordenador permite a los gestores asomarse a variados escenarios futuros mediante técnicas de *simulación*. Esta permite crear *múltiples futuros posibles* —“senderos que se bifurcan”— y observar sus comportamientos, para tomar decisiones, para manejar la entropía positiva, que deja de ser una amenaza para convertirse en una aliada (si se sabe utilizar). La simulación se presenta como una nueva dimensión, una nueva inteligibilidad de futuras realidades, que no es teoría ni experiencia, sino una nueva ventana al futuro, una nueva categoría epistemológica. Es como un diálogo con el futuro.

En esta nueva situación, la autoridad omnisciente y absoluta de *managers* y funcionarios deja de representar un rol importante, y hasta se torna perjudicial: una nueva dimensión de las relaciones de los “de abajo” (trabajadores, empleados, estudiantes, etc.) con los “de arriba” (dueños, managers, dirigentes, profesores, etc.) surge y presenta nuevas alternativas de gestión, de organización, de control, de aprendizaje. El monólogo cede ante el diálogo, la autoridad ante la cooperación, la obediencia ante la autodisciplina y el castigo y la sanción ante la moral y la ética.

Si aceptamos que los sistemas que caracterizan nuestra vida biológica, social, económica y cultural se desenvuelven en el desorden, la inestabilidad, el desequilibrio y la elevada sensibilidad a los cambios; entonces debemos entender que el problema o puede definirse como **<orden-desorden-orden>**, sino más bien analizar el desorden, tratar de comprenderlo, de hacerlo previsible.

El proceso creativo del ser humano transcurre también en ese ambiente de caos y desorden: además de los métodos lógicos, del análisis y la síntesis, de la deducción y la inducción; el ser humano utiliza también la intuición, la pasión e incluso los sentimientos estéticos.¹³

Para el tratamiento de los sistemas no lineales de comportamiento caótico, se requiere de una nueva metodología de trabajo que debe incluir el rediseño de los métodos experimentales, enfatizar en el sistema como un todo, utilizar los datos sobre este de una manera más geométrica, con la llamada modelización iconográfica, realizada a través de computadoras.

Deben rescatarse y difundirse más la obra de matemáticos como Lyapunov, Mandelbrot, Kolmogorov, Barnsley, Feigenbaum¹⁴ y Kondratiev, cuyos trabajos han servido de base para entender muchos procesos caracterizados por el desorden.

Ellos han demostrado que en determinados sistemas no lineales con un orden caótico, después de un determinado período de comportamiento, la información sobre el estado inicial deja de tener valor para predecir su estado futuro, más allá de cierto horizonte temporal (años, meses, días y tal vez horas). Ello obliga a realizar observaciones del sistema con cierta periodicidad (a obtener información sobre este), a los efectos de poder detectar ciertos rumbos que de otra manera serían imprevisibles.

Cuando estos sistemas son económicos, la econometría clásica pierde valor, pues solo se podría aplicar en ciertos casos especiales y para períodos de tiempo muy puntuales. Habría que ir hacia una econometría no convencional, del no-equilibrio,¹⁵ donde no existe distinción entre variables endógenas y exógenas, de inferencia no paramétrica.

Se ha demostrado que muchas series de datos financieros y económicos tienen estructuras no lineales y siguen comportamientos de gran desorden, en ocasiones caótico y en ocasiones no.

El nuevo pensamiento reconoce, Al fin!, que los sistemas altamente afectados por entropía positiva, y que presentan grados importantes de inestabilidad, turbulencias e incertidumbre en su comportamiento, no pueden ser gobernados por estrategias fundamentadas en la aproximación al equilibrio. Esos sistemas se alejan ostensiblemente de los estados clásicos de equilibrio, y por tanto deben dirigirse basándose en principios enunciados por la teoría del caos.

Dicho en otras palabras, los conceptos clásicos de orden y caos, de equilibrio y desequilibrio, deben cambiar. Prigogine plantea un cambio de perspectiva, en la que la inestabilidad y el caos pasen a ser la situación normal en el comportamiento de los sistemas. Los sistemas estables pasan de la regla, a ser la excepción.

Al respecto resulta muy interesante la siguiente idea de Lindblom:

Un sistema o una economía no son nunca acabados. Un sistema o una economía que ahora está en equilibrio pueden transformarse mañana en un subsistema, en una economía desprovista de equilibrio, a causa de las imprevisibles repercusiones de nuevas dificultades

que aparecen, de contraestrategias no previstas, de cambios en los gustos o en las técnicas, o de otras fuerzas que el sistema o la economía deben tener en cuenta.¹⁶

Debe aceptarse que el crecimiento sostenido de un sistema disipativo no lineal —una empresa, una economía— requiere capacidad para convertir la energía y la información del entorno —formada en gran parte por entropía positiva— en formas más evolucionadas de organización. Debe balancearse la producción de entropía negativa —neguentropía o información, según el acertado concepto de Weiner— con la de entropía positiva, de manera que la tendencia destructora de esta última se elimine o disminuya con la primera y se logre que el sistema evolucione hacia su crecimiento y orden interno, en un proceso inacabado y constante de equilibrio-desequilibrio-equilibrio.

Gestión empresarial en condiciones de complejidad y caos

Una vez mencionados brevemente los principios esenciales del nuevo paradigma de pensamiento que reconoce la complejidad y el holismo del mundo y de la sociedad actual, resultaría interesante vincular estos a la dirección de empresas y entidades socioeconómicas, para demostrar lo que ya conocen los líderes empresariales de vanguardia: que es posible dirigir en condiciones caóticas, de alta inestabilidad e incertidumbre, siempre y cuando se acepten esas condiciones y se adapten los métodos y técnicas de dirección a los requerimientos de estas.

La gestión surgida en la época y las condiciones de los sistemas estables se caracteriza por diseñarse para organizaciones centralizadas, jerarquizadas y departamentalizadas. Este estilo, que tal vez funcionó en una época de mayor estabilidad, en la actualidad se ha tornado una rémora en todo sistema empresarial.

En los casos de la gestión centralizada, toda la información de control sube desde “abajo” hacia “arriba” por los canales establecidos, y por supuesto, las decisiones se toman “arriba” y se ejecutan por los niveles bajos. Es una gestión muy reactiva, pues se basa en informaciones y en situaciones pasadas, o sea en la retroalimentación negativa.

Esta gestión se ha tornado muy burocrática, basada en el control formal, donde los funcionarios y empleados ponen más énfasis en la letra de las normativas,

que en su espíritu. El control trata de que no se cometan fraudes y errores, y se ha concebido para actividades estandarizadas, repetitivas, pero es poco apropiado para las actividades estratégicas. Algunos directivos son más “funcionarios” que “gerentes”: esos ejecutan fundamentalmente órdenes “de arriba”, tienen gran aversión al riesgo y evitan por todos los medios equivocarse, para no perder status y privilegios. Si algo sale mal o no funciona, prefieren que sea haciendo lo que les ordenaron, pues en definitiva así la responsabilidad no es de ellos, es “de arriba”. Consecuentemente se descuida la eficacia —hacer las cosas mejores— en aras de la eficiencia —hacer mejor las cosas— pero es frecuente que esta última tampoco se logre, lo cual no importa siempre y cuando todo haya sido hecho “según lo establecido”. El problema es no equivocarse, no salirse de lo reglamentado. La desmotivación en ese tipo de entidad es sistemática, crónica y alcanza niveles muy altos. Nadie se siente comprometido con los logros y los fracasos: no les pertenecen. No tienen la culpa: los han entrenado así.

Muchas de las organizaciones empresariales de este mundo, lamentablemente trabaja de esa forma: se dirigen aplicando la “resolución número tal de fulano”, la “norma número más cual del ministerio mengano”, aunque no se basen en la racionalidad, el conocimiento y el buen juicio. Se hiperboliza el rol de la contabilidad clásica, destinando cuantiosos recursos para su actualización, cosa que muchas veces no se logra.

Ese tipo de gestión, cuando se desarrolla en sistemas inestables, genera aún mucho más caos y desorganización que el existente en forma natural. Es la entropía positiva que nace en el sistema y la cual es muy difícil de eliminar, pues se produce por la acción caotizante de los propios directivos y empleados.

Por otra parte, en un sistema con inestabilidad todavía pequeña o débil, comienza a reinar la incertidumbre. Los cambios en el sistema se producen gradualmente en sus primeras fases, y pueden ser predichos y controlados hasta cierto punto. En la gestión que se desarrolla en estos casos, se hace énfasis en la información y el conocimiento, los cuales se reconocen como activos intangibles, más importantes incluso que los tangibles.

Las estructuras jerárquicas se complementan y en ocasiones se sustituyen por redes formales e informales de empleados, pero sobre todo se reconoce el rol de este último tipo de relaciones para solucionar los problemas. Los departamentos dejan de ser la principal célula organizativa y se presta más atención

a los procesos. El rango jerárquico queda en un segundo plano: el conocimiento y la destreza son más importantes. La cultura organizacional deviene un instrumento fundamental de control y gestión: los valores se crean por el ejemplo, la historia, el accionar diario, y no necesariamente vienen “de arriba-abajo”. El control burocrático no tiene lugar: el control real se hace presente. La ética se coloca en el centro del control.

Los sistemas de información devienen el sistema nervioso de la entidad y la estructura organizativa se diseña alrededor de ellos, y no al revés.

La inestabilidad del sistema se ve como una oportunidad y no como una amenaza. La organización en su conjunto, y cada empleado en particular, aprende, evoluciona ante las nuevas situaciones.

Se considera que cada empleado es inteligente y domina su trabajo, por lo cual puede proponer soluciones a los problemas de su área o de la empresa en su conjunto. Por tanto existe una gran descentralización de las decisiones. Y consecuentemente se enfatiza más en una adecuada selección y formación del personal que en el control burocrático.

El control retoma su objetivo primigenio: proteger los activos, por lo cual se enfatiza más en el espíritu que en la letra de las normativas. Se busca crear condiciones favorables al trabajo y al logro de los propósitos de la entidad. Se confía en la inteligencia y la destreza, por lo que se descentralizan la autoridad y los medios para ejecutarla. Se asumen riesgos y no se teme al error, pues la filosofía del castigo no está presente. El trabajador se autoevalúa constantemente. Los errores son motivo para el entrenamiento y la enseñanza. Las críticas se toman como oportunidades para aprender y no como condenas. El control se realiza sobre la base de valores éticos, voluntariamente, por cada uno de los miembros de la organización.

Cuando hay inestabilidad débil en los sistemas, todavía el comportamiento del entorno puede predecirse, al igual que el del propio sistema. Se desarrolla la dirección estratégica, con modelos de predicción para adentrarse en el futuro con un conocimiento básico acerca de este.

Pero cuando la inestabilidad y la incertidumbre asumen altos niveles, las organizaciones se consideran que están muy alejadas del equilibrio. En ese caso se hace imposible predecir el comportamiento del sistema y su entorno mediante técnicas simplistas. Se hace borrosa la relación entre causas y efectos. La definición de los objetivos de trabajo debe ser realizada en la medida

que se avanza. Se hace imprescindible considerar categorías cualitativas y cuantitativas durante el proceso de gestión. Pequeños cambios dan lugar a grandes efectos. La información del entorno pasa a ser una variable endógena dentro del sistema. Asimismo, se reconoce que la información “formal” (la contable, fundamentalmente) no permite la toma de decisiones estratégicas, por lo que se trabaja hacia el logro de la información “informal”, proveniente del entorno y del propio sistema. La gestión de información, entonces, se torna muy importante para la organización, la cual comienza a basar sus decisiones estratégicas en información informal, además de la formal.

En casos como estos, el futuro ya deja de ser predecible. Los modelos clásicos de predicción dejan de ser útiles. Son sustituidos por la simulación para construir y evaluar diferentes escenarios futuros, y consecuentemente empezar a actuar para lograr el más promisorio. Las mejores organizaciones intentan “crear el futuro”: nuevos productos, nuevos mercados, nuevos servicios. Es obtener un nuevo orden del desorden anterior.

La incertidumbre genera ansiedad en el sistema, que se traslada a todos los niveles de esta. Se comienza a trabajar tanto con la retroalimentación negativa (información o neguentropía) como con la positiva, la cual lleva al sistema a funcionar en condiciones de cambios constantes, para evitar su destrucción.

En los casos de alta inestabilidad el control asume otra forma, otra perspectiva. Se evita el orden burocrático (repetición, rutina, control por la letra, centralismo, jerarquización) pues este lleva a los sistemas al caos intrínseco, notablemente difícil de superar. Se trabaja aceptando el nuevo “orden caótico”, que contempla al sistema como un todo interrelacionado, con un control inteligente, adaptativo, real, basado en el aprendizaje constante y en los valores éticos y organizativos desarrollados en la organización, efectuado a intervalos cortos y en todos los elementos del sistema. Para ello es necesario que los trabajadores se autocontrolen voluntariamente. Las políticas desarrolladas entre todos, el aprendizaje individual y en grupos y la ética se tornan las piedras angulares del control.

Se aceptan como cosa normal la impredecibilidad y el cambio, y se convierten en la base para procesos de innovación y creación.

El control estratégico se orienta a lo verdaderamente importante: la innovación, o sea, la creación de nuevos productos, servicios y mercados; la calidad, la formación constante del personal. La contabilidad ocupa su verdadero lugar,

el que le corresponde: el control operativo. Además, se flexibiliza, asumiendo los roles que le corresponden en la era de la información y el conocimiento: registra y permite valorar activos intangibles como el conocimiento, las bases de datos generadas en la empresa y todo tipo de información útil y valiosa.

Se crea un sistema de información más completo, flexible y ágil. Todos los trabajadores pasan a ser gestores de la información. Todos a su vez la utilizan para mejorar su trabajo: la información deja de ser un área feudal de unos pocos directivos privilegiados para convertirse en un activo usufructuable por todos los que la necesitan.

Las organizaciones informales —grupos de personas afines— en la entidad se reconocen y se utilizan, lejos de ser combatidas. Las formales se flexibilizan. El autocuestionamiento es normal y los sistemas de información están en constante renovación y cambio, al aceptar nueva información sistemáticamente.

La dirección a todos los niveles asume los riesgos y la responsabilidad de los fracasos, pero sobre todo la alta dirección. La dirección media, inferior y los trabajadores reciben los méritos y las felicitaciones. Se elimina la filosofía del castigo ante errores y fallos (que no sean ni habituales ni intencionales). Se hace coincidir la estimulación moral y material con los resultados reales. En ninguno de los dos casos, la estimulación se torna formal, esquemática. Al contrario: ascender, trabajar mejor representa una elevación del nivel de vida y del respeto de los demás. Se estimula la innovación, por lo cual tomar riesgos será parte de la cultura de la organización. Por tanto, no resulta razonable “castigar por los errores” que se produzcan en esos casos.

La dirección se hace más colectiva: de hecho, es de todos. Se trata que sea real un hecho: la empresa y su éxito es un problema de todos, dirección, sindicato, trabajadores, y los buenos resultados beneficiarán a todos. Consecuentemente los malos serán colectivamente perjudiciales.

El entorno y su información se hacen parte del sistema como variables endógenas. Los niveles superiores de dirección hacen suya esta filosofía de gestión en condiciones de complejidad y caos y actúan en consecuencia: discuten los posibles objetivos a lograr, tratando de que sean razonables, y utilizando sobre todo, la información de “los de abajo”, que seguramente sean los que más saben. Además, los “de arriba y de afuera” dejan dirigir y no pretenden normarlo todo, y aceptan que no pueden pues probablemente no saben hacerlo.

Algunos escépticos dirán que este tipo de gestión es pura especulación teórica de algunos académicos trasnochadores. Lamento decepcionarlos: pueden encontrarse muchas empresas que trabajan en estas condiciones, y lo han hecho desde tiempos inmemoriales. Podría citar muchísimas, de todos los tamaños y condiciones, de muchas ramas económicas, de la actualidad y del pasado, de muchos países, desarrollados y subdesarrollados. Vale la pena leer la historia de muchas organizaciones que han instaurado estilos de dirección más o menos como los aquí descritos y lo han hecho desde hace mucho tiempo, lo que les ha permitido superar muchas etapas de su carrera y llegar hasta el presente vitales y ansiosas por continuar.

El rol de la información y el conocimiento en ambientes complejos y caóticos

Esas organizaciones capaces de aprender, de cambiar constantemente, de moverse de una situación “caótica” a un “orden en el caos”, se apoyan, entre otros, en dos pilares fundamentales: la información y el conocimiento.

No quiero dedicar parte del escaso espacio del que dispongo para entrar en definiciones rigurosas de ambos conceptos, acerca de los cuales todo el mundo tiene un conocimiento intuitivo. Además, han sido ampliamente definidos desde el punto de vista de la filosofía, la psicología, la pedagogía, la cibernética y otras ciencias. También excelentes estudiosos han aportado su visión acerca de ellos.¹⁷

Pero sí es necesario hacer algunas precisiones, pues también existen concepciones erróneas sobre estos.

La información, y consecuentemente los sistemas de información en una institución, se define con una orientación pragmática, o sea, por la utilidad operativa, táctica y estratégica que esta tenga a los efectos de apoyar la misión y los propósitos de la organización. La información crea valor para esa organización, a diferencia de los “datos burocráticamente perjudiciales”, que solo añaden costos. La información contribuye, además, decisivamente para la generación de conocimiento de inteligencia en dicha organización.

Fleming¹⁸ y Ponjuán, entre otros, proponen una “cadena informacional”, a partir del fenómeno de agregación de valor, que va desde los datos hasta lo que llaman genéricamente “verdad”:

Es aceptado que el “*Dato*”¹⁹ es una célula, una pieza informativa elemental, sin relaciones sintácticas, semánticas ni pragmáticas con otros datos y sin relaciones espaciales ni temporales. El “dato” por sí solo no dice nada, no aporta en nada al logro de la misión y los objetivos de la entidad. Un error frecuente de funcionarios burocratizados es crear sistemas de procesamiento de datos, sin valorar adecuadamente su verdadera utilidad. El “dato inútil” genera costos innecesarios y desvía la atención de la verdadera y útil información.

Datos → *Información* → *Conocimiento* → *Sebiduría* → *Verdad*

Un ejemplo de dato es el siguiente: “1235.46”. Ese es un número que no dice nada. Para que este tenga sentido informacional debe adquirir relaciones con otros datos. Por ejemplo: “Costo de ventas al 31 de Enero de 2004 = 1235.46”.

El dato no solamente debe tener relaciones sintácticas y semánticas con otros datos para que adquiera sentido, sino que debe tener una dimensión pragmática, dada por la utilidad de este, en función de su aporte a la consecución de la misión y los objetivos de la entidad. Todos los datos que forman parte de los sistemas de base de datos de cada entidad deben estar incluidos en función de dicho aporte. Si no son necesarios para la cadena de valor de la entidad, para el logro de su misión y sus objetivos, no tienen nada que hacer ahí.

La “información” es una colección sintáctica y semántica de datos, con una utilidad manifiesta para la entidad, a partir de la contribución que hagan a la cadena de valor de esta y a la consecución de la misión y al logro de los objetivos. Mientras mayor grado de asociación exista entre los datos, mayor potencialidad informativa tendrán. La información puede ser generada internamente en la entidad, por sistemas tipo MIS y ERP²⁰ o producida en el exterior, en el entorno y asimilada en forma de documentos, mensajes telefónicos, normativas, e-mails, consultas a Internet, etc. Puede ser en forma de caracteres alfanuméricos, como tradicionalmente fue, o en formatos mucho más complicados

y ricos: fotos, imágenes variadas, gráficos, sonidos, etc. Puede ser muy formalmente estructurada, almacenada en bases de datos tipo *relacional* y generada por sistemas clásicos, como los contables; o informalmente organizadas, en forma de textos largos, imágenes, sonidos, etc. La información se refiere a los hechos económicos, financieros, culturales, organizativos, productivos, sociales, etc.; que se relacionan con la entidad, su entorno y su actividad. Como he repetido, la información tiene que ser útil, pues de lo contrario se convierte en datos inútiles y perjudiciales, ya que en ese caso no añade valor, sino que aumenta los costos. La información se refiere a la definición de *qué, cuál, cuándo, dónde, quién, cuánto*, o sea, permite crear discernimiento y análisis en torno a su contenido.

La información se obtiene del procesamiento físico de los datos: captación, adquisición, transmisión, almacenamiento, modificación, asociación, cálculo, consulta y distribución; funciones típicas de los sistemas de información.

El *conocimiento* (al menos en el plano de la gestión empresarial) es la capacidad de utilizar la información disponible para solucionar problemas, en la forma más eficaz y eficientemente posible. Implica el “saber hacer” y se refiere a la definición de *saber qué, saber cómo, saber para qué y saber con qué* hacer lo que debe hacerse para solucionar los problemas. Es el activo más importante de la entidad, puesto que es la parte fundamental del *capital intelectual*.²¹ De su gestión adecuada dependerá la salud de la empresa y su capacidad de continuar funcionando en un ambiente de caos y complejidad. Está compuesto de información, pero es mucho más que eso. Cuando el conocimiento se mueve aún en un plano “técnico”, lejano de la instrumentalidad (insisto que estoy hablando de su empleo en la empresa), puede catalogarse como *conocimiento informativo*, pero cuando logra discernir opciones, ventajas, desventajas de una u otra acción, herramienta, material, etc., se conoce como *conocimiento productivo*.

El conocimiento implica un procesamiento cognoscitivo de la información, hasta que la misma se convierte en pericia, en experticia. Alguna información puede obtenerse, mediante compra, robo, préstamo, etc., pero el conocimiento experto no, a no ser que se haya reflejado en manuales, fórmulas, artículos, etc.; por lo que pasará al ámbito de la información, con la que comparte una relación dialéctica muy peculiar.

La *sabiduría* representa conocimiento consolidado, procesado, unido al talento natural y desarrollado. La sabiduría incluye elementos éticos a niveles más elevados. Abarca los principios básicos responsables de los patrones que representan el conocimiento. Representa el *porqué* se hacen o deben hacer las cosas y las posibles consecuencias de hacerlas o no. Se asocia con la combinación de conocimiento y experiencia en muy alto grado. Por supuesto, si el conocimiento es un activo muy importante, la sabiduría también, lo que por ahora escapa a técnicas prácticas de gestión.

La *verdad* se mueve ya en un plano filosófico que no será analizado en este trabajo. Implica la totalidad de los factores de la sabiduría. Se relaciona con el *ser*.

La profesora Ponjuán maneja también una interesante relación de *calidad y cantidad* entre *datos, información, conocimientos e inteligencia*²², que puede agregar luz a las relaciones dialécticas que he tratado de explicar aquí. Para ella se forma *una pirámide informacional*, donde en la base se encuentran los datos, en el siguiente nivel la información, más arriba el conocimiento y finalmente la inteligencia en la cúspide.

La realidad es que, independientemente de matices definitorios más o menos rigurosos, sin información y conocimientos no pueden construirse organizaciones que sean capaces de “navegar” en situaciones caóticas y complejas. Eso lo saben los gerentes de las empresas más exitosas, por lo cual seleccionan a los mejores elementos y cultivan con sumo cuidado su participación en las empresas que laboran, a los efectos de incrementar su potencial y estimular el efecto de su labor, en función de lograr la consecución de la misión y los objetivos de la organización.

Un ejemplo interesante puede verse en la agresiva e inteligente política de captación de nuevos valores de la empresa Microsoft.²³ Stross, en su obra ya citada, expresa que Microsoft “Ha buscado y contratado sistemáticamente a los individuos más inteligentes del sector”.²⁴ Y no se piense que es a base de dinero solamente que los consigue: prestigio, respeto, trabajo interesante y desafiante, buenas condiciones de trabajo, son algunos de los elementos que buscan las personas que aspiran a trabajar en el gigante del software, aunque por supuesto, el dinero ayuda. Contrasta la política de Microsoft (y pudiera citar a otras empresas) con la actitud de ciertos funcionarios (me resisto a llamarles “empresarios” o “gerentes”,

pues solo toman decisiones de muy bajo nivel y tratan de implementar políticas y decisiones “de arriba”) que buscan personas mediocres para integrar su organización, con el objetivo de evitar “tipos brillantes” que los puedan desplazar. Insisto en que estas líneas no son apologéticas, sino la realidad de una actividad que debe ser considerada.

Y es que las agresivas condiciones actuales, complejas y “caóticas” (ya intenté describirlas arriba) exigen a las empresas que dispongan de un capital intelectual capaz de enfrentar sus retos. Únicamente una organización con suficiente información (neguentropía) puede compensar la entropía positiva que genera el entorno y ella misma. Únicamente una organización con el conocimiento adecuado puede generar la capacidad de aprender, de cambiar, de adquirir el nuevo conocimiento que le permitirá adentrarse en regiones caóticas, en entornos cambiantes. Únicamente una organización que disponga de adecuados niveles de información y conocimientos puede avanzar a pesar del estado alejado del equilibrio que puede caracterizarla en un momento dado.

Pero el capital intelectual, como ya he expresado más o menos implícitamente en este y otros trabajos, no se forma espontáneamente: debe ser estimulado, gestionado, apoyado. En ello los sistemas de gestión de información y de conocimiento deben jugar un papel muy importante. Pasemos a analizarlos brevemente.

Sistemas de gestión de información y conocimientos en condiciones de caos y complejidad

Los sistemas de gestión de información se utilizan desde hace mucho en las empresas, prácticamente desde que se comenzaron a utilizar comercialmente las computadoras. En los últimos años, sin embargo, las funciones de estos sistemas se han visto dramáticamente incrementadas, con el empleo de Internet, y la posibilidad de utilizar información informal de cualquier parte del mundo.

En esencia, los sistemas de gestión de información realizan el procesamiento físico de la información, tal y como se describió anteriormente (captación, adquisición, transmisión, almacenamiento, modificación, asociación, cálculo, consulta y distribución), y su misión fundamental en la entidad es proporcionar la información necesaria para la toma de decisiones y el control a todas

las personas implicadas en la dirección de las entidades donde se ubican. Se ha escrito mucho sobre cómo elaborarlos. De hecho, la tecnología de elaboración de estos sistemas, que se describe profusamente en textos de análisis de sistemas e ingeniería en software, es un monumento al pensamiento mecanicista y determinista. Pero no es este el lugar para criticar los métodos de análisis y diseño de sistemas de información.

Los sistemas de gestión del conocimiento (informatizados) son mucho más recientes. Se basan en los sistemas de gestión de información, pero son mucho más. Prácticamente se habla de *gestión del conocimiento empresarial* desde hace solo una década aproximadamente. Esos sistemas surgieron con el convencimiento en las empresas de vanguardia, de que solo con la acumulación, organización y utilización del conocimiento experto de sus hombres podrían mantenerse compitiendo en la compleja era en que vivían. La informática, y en particular las páginas Web y las Intranet, les proporcionaron las soluciones ideales para gestionar el conocimiento en la organización.

Algunas preguntas que se espera permitan responder los sistemas de gestión del conocimiento en condiciones de baja inestabilidad son: ¿Cómo mejorar los procesos actuales?, ¿dónde están las áreas para disminuir costos?, ¿Qué debemos hacer para aumentar las ventas?, ¿Cómo se puede mejorar la calidad de los productos y servicios? En el caso de sistemas que se desarrollan en condiciones de alta inestabilidad y complejidad algunas preguntas pudieran ser: ¿Qué nuevos productos tenemos que lanzar? ¿Cómo podemos crear un nuevo mercado para esos productos? ¿Qué tipo de persona tendremos que conseguir para fabricar esos productos? En todos los casos se requiere de mucha información, formal y estructurada e informal y no estructurada, para tratar de encontrar las respuestas.

Gestionar el conocimiento acumulado siempre ha sido uno de los medios de conservación de las especies, especialmente de la humana. El ser humano en particular siempre ha valorado mucho el hecho de recopilar, compartir y utilizar la información y el conocimiento, evidenciando el valor que siempre les ha dado a esos activos. No es el lugar para hacer una descripción histórica acerca de cómo se ha hecho desde tiempos inmemoriales (desde la repetición rítmica de cantos y rezos hasta las bibliotecas virtuales globales ha transcurrido mucho, mucho tiempo), pero puede afirmarse que no ha habido

un minuto de la historia humana en que el hombre no haya intentado desarrollar y perfeccionar métodos de conservación y transmisión del conocimiento.

La gestión del conocimiento, tal y como se concibe en la actualidad abarca todas las prácticas empresariales destinadas a localizar, capturar, mantener, conservar y compartir la pericia y la experticia que se producen, tanto interna como externamente, en cada entidad. Arriba afirmaba que el proceso de convertir la información en conocimiento es un proceso cognoscitivo, y es así: aprender es asimilar información y convertirla, primero en *conocimiento informativo* —cuando “se saben las cosas”— y después en *conocimiento productivo* —cuando “se saben hacer las cosas”. Las entidades de vanguardia propician que sus mejores hombres se conviertan en líderes de grupo, que formen y entrenen colectivos de empleados capacitados con las mejores técnicas, con los mejores métodos, pero sobre todo con el ejemplo, con la ética. Así, la gestión del conocimiento propicia que los mejores expertos —y no los “más fieles”— dirijan y asesoren a los demás. Ello permitirá mejorar la forma en que se hacen las cosas.

Pero no es suficiente con crear núcleos platónicos (reales y virtuales) de entrenamiento y formación de trabajadores. La cosa no es tan simple como puede ser agrupar a varios trabajadores alrededor de alguien más experimentado para que este les entrene. Así se ha hecho desde tiempos inmemoriales (los maestros rodeados de aprendices). Ese método funciona cuando se trata de capacitar a trabajadores en la realización de tareas conocidas y estructuradas y se ha utilizado básicamente en la era del pensamiento mecanicista en prácticamente todas las empresas que recibían nuevo personal.

Pero, ¿cómo producir conocimiento experto para solucionar situaciones totalmente novedosas?

El verdadero problema de gestionar el conocimiento en la era de la complejidad y el caos es propiciar que los empleados *aprendan a solucionar problemas novedosos, a realizar tareas totalmente nuevas, y que el conocimiento que desarrollen durante ese aprendizaje, quede, se conserve y pueda ser difundido entre los miembros de la organización para futuras acciones similares*. Este tipo de gestión del conocimiento permitirá hacer nuevas cosas.

Esto es lo realmente difícil: la creación de una cultura del aprendizaje constante y del cambio creativo, la creación de grupos de personas motivadas para

el trabajo en grupo y el intercambio de criterios durante la solución de problemas novedosos, e incluso, de problemas que no existen, que se presentarán cuando se generen determinadas condiciones que están en vías de crearse, de problemas que resultan extremadamente complejos y que pueden incidir en otros y crear, a su vez, otros problemas que también deberán ser resueltos.

Es muy complicado; ¿verdad? Pero es la realidad de la gestión del conocimiento en la era de la complejidad y del caos. Y muchas empresas²⁵ trabajan así y lo hacen con éxito, lo cual demuestra que se puede.

Ante esos *problemas no estructurados*, las organizaciones deben optar por el trabajo en grupos (reales o virtuales) pluridisciplinarios, donde cada experto enfrenta desde su posición la solución compleja de dichos problemas complejos, cooperando con los demás.

Pero no basta con solucionar el problema. El conocimiento que se produce durante ese proceso debe conservarse por escrito y transmitirse no solo directamente, sino a través de otros medios, como manuales escritos sobre papel, CD-ROMs o DVDs, páginas WEBs, o Intranets. Es un proceso interminable de estructuración del conocimiento: del nuevo conocimiento, que se crea durante la solución de problemas complejos, a su reflejo en páginas Web, manuales, videos, etc. para el futuro de la institución.

Las intranets, en particular, pueden ser una excelente vía para la gestión del conocimiento en esta era de la complejidad y el caos.

Una intranet es “una red de conocimiento privada que proporciona un acceso colectivo seguro e integrado a información, servicios, aplicaciones empresariales y comunicaciones”²⁶. Las intranets se construyen con la tecnología que proporciona el entorno informático cliente/servidor, el cual utiliza inteligencia y memoria distribuida, pues los datos y el software requeridos están extendidos por toda la red de computadores.

Las intranets se apoyan básicamente en la tecnología Web, pero actualmente han superado ampliamente sus expectativas iniciales. Hoy se habla de varios tipos de intranets: de publicación, de cooperación y de nueva generación.²⁷

Las *intranets de publicación* permiten la producción y el acceso a los documentos y recursos de información y conocimientos de una empresa. Su contenido es básicamente estático. Cuentan con mecanismos básicos de software para la publicación y la gestión documental, motores de búsqueda y ciertas facilidades

de integración con bases de datos. Requieren de publicadores, editores y escritores. Necesitan del establecimiento de procedimientos de entrega de documentos y tienen un sitio web centralizado como punto de contacto.

Las *intranets de cooperación* se componen de sitios y páginas departamentales y de grupos de trabajo. Tienen una página inicial centralizada y cuentan con herramientas avanzadas de diseño y elaboración. Su concepción es dinámica. Pueden contar con un servicio completo de intranet, que puede incluir: directorio de personas, servicios, trabajos, etc.; servicios de archivo e impresión, gestión de proyectos, facilidades de correo y chat, e incluso con posibilidades de video-conferencias. Se integran a los sistemas de gestión de la información de la entidad (MIS, ERP, DSS, etc.). Requieren de un consejo de administración web multidisciplinario, de un web-master, programadores de aplicación, gestores de contenido, entre otros técnicos. Necesitan el establecimiento de planillas, guías y definición de procedimientos para los negocios que puedan generar. Por supuesto, son más costosas y complejas que las anteriores.

Las *intranets de nueva generación* (aún están en espera de un nombre mejor) implican servicios cooperativos de web-equipos, cuentan con portales para la administración y generación de información, permiten la difusión de informaciones y conocimientos hasta cada puesto de trabajo. Estas intranets se integran con los procesos de negocios y con los sistemas de información de la entidad. Tienen un comportamiento dinámico. Utilizan tecnologías de avanzada, como Java, XML, Active X y otras interfaces desarrolladas de aplicaciones. Los servidores en que se apoyan son multifuncionales, diferenciados y dedicados. Proporcionan procesos seguros de negocios y de intercambio de conocimientos. Estas intranets permiten ambientes de trabajo de conocimientos entre grupos de trabajadores. Estos asimilan así, con la información y el conocimiento que les llega, la autoridad que ambas confieren. El administrador web pierde importancia y puede hasta ser eliminado. Influye mucho en la eficiencia y la eficacia de las actividades. Se incrementa la cooperación entre empleados, ejecutivos, clientes y otros elementos relacionados con la entidad y su trabajo. Aumenta la integración de los procesos, la rapidez del intercambio de información empresarial y del entorno. Puede ser más costosa al inicio, pero el retorno de la inversión (ROI) es mayor.

Para que se tenga una idea de la importancia que los empresarios le están concediendo al empleo de intranets como herramienta de trabajo en la era de la complejidad y el caos, ofreceré la tabla I, que muestra la evolución de las ventas de servicios, hardware y software relacionados con intranets en EE. UU. (en millones de dólares USA).

Tabla I

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Ventas	21 500	30 390	43 203	60 626	84 732	119 336	169 684
Crecimiento	41,53%	42,16%	40,33%	69,76%	40,84%	42,19%	

Fuente: Marcus, R. y Waters, B.: Obra citada, p. 35

Asimismo, resulta interesante comprobar que esas inversiones se traducen en un real aumento al acceso de los empleados a las intranets empresariales, como muestra la tabla II (en miles de empleados).

Tabla II

	1999	2000	2001	2002	2003	Tasa anual calculada de crecimiento
Total	38 051	51 777	67 763	85 630	106 281	32,0%

Fuente: Marcus, R. y Waters, B.: Obra citada, p. 35.

En el 2003 se estimaba que el 100 % de las grandes empresas (más de 5 000 empleados) y el 85 % de las empresas medianas (entre 1 000 y 4 999 empleados) tenían intranets en funcionamiento.²⁸

¿Resulta imprescindible contar con intranets para gestionar el conocimiento en las entidades actuales? Me atrevería a asegurar que sí. Las empresas actuales, sean del tamaño que sean (exceptuando quizás las empresas unipersonales y algunas microempresas que utilizan tecnologías simples en actividades muy tradicionales) generan una cantidad de información impresionante, la cual está interrelacionada entre sí (por ejemplo, contratos con clientes, pedidos, entregas, cuentas por cobrar, cobros, descuentos a esos clientes, etc.). Disponer de esa información en forma segura e inmediatamente que se necesite, es una condición necesaria (no suficiente) para operar. Por otra parte, la información del entorno, que como he dicho, en muchas ocasiones llega como información informal o no estructurada (fotos, esquemas, planos técnicos, textos largos, gráficos, discursos, rumores, noticias, etc.), debe ser integrada al sistema de gestión de la empresa y puesta a disposición de los empleados de esta, para que puedan utilizarla adecuadamente.

Se necesita también un comentario sobre el hecho de que las intranets se basen fundamentalmente en la tecnología web. Es otra razón que me motiva a opinar sobre la imprescindibilidad de las intranets para la gestión del conocimiento actual. Los sistemas clásicos de procesamiento de la información (MIS, ERP, DSS, etc.) se conciben para procesar información altamente estructurada y organizada (fundamentalmente formada por caracteres alfanuméricos). Emplean modelos relacionales de bases de datos, formularios para la captación de datos, reportes tabulares de salida, etc. Son sistemas que se conciben para condiciones estables en los negocios, al extremo que no admiten cambios en su diseño, o los admiten solo en un mínimo de casos y situaciones.²⁹ Estas características no les hacen adecuados para almacenar conocimientos.

Las intranets, por el contrario, se apoyan en el concepto de página web y en el de *hipertexto*. El hipertexto³⁰ es una red de documentos almacenados en las memorias de las computadoras, en la cual dichos documentos se relacionan entre sí mediante múltiples enlaces, construyendo una organización documental extremadamente compleja, que supera con mucho la estructura lineal de los libros tradicionales sobre papel y que permite múltiples vías de acceso a los documentos y a la información en general.

La red de hipertextos nunca se termina: siempre pueden agregarse nuevos documentos, nuevos enlaces, en un proceso que puede ser infinito, y que puede trascender los límites de una computadora, de una red local (LAN), de una red de área amplia (WAN) e incluso de un grupo de redes. De hecho la World Wide Web³¹ (WWW), uno de los servicios más utilizados y populares en Internet, no es otra cosa que un gigantesco hipertexto global. El lector se habrá percatado ya de que es la solución ideal para almacenar conocimientos, puesto que estos constantemente crecen, se acumulan, se modifican, fenecen, cambian.

El hipertexto es como una inmensa metáfora de la complejidad y del caos que existe en el conocimiento humano.

¿No es ideal entonces para almacenarlo y utilizarlo?

Conclusiones preliminares

No me atrevo a intentar conclusiones definitivas sobre estas temáticas tan novedosas. Estoy consciente que hay mucho que estudiar y experimentar antes de poder concluir algo, especialmente en materia de administración de empresas.

Quisiera que el lector meditase sobre algunas de las cuestiones tratadas aquí:

- El pensamiento complejo, holístico, no es algo nuevo, pero sí es novedosa su aplicación a la administración de empresas.
- Tampoco resulta una simple moda, un método o una herramienta más, de esas que aparecen de vez en cuando y que se definen con una palabra; es un estilo de pensamiento que debe acompañarnos en lo sucesivo, pues la complejidad ha llegado para no irse jamás.
- Los términos “complejidad” y “caos” deben perder sus connotaciones negativas y adquirir un nuevo significado, que ilustre más la incidencia que tendrán en la sociedad actual y en particular en la administración de empresas.
- Es posible trabajar en las condiciones de complejidad que caracterizan al mundo y la sociedad actual. Muchas empresas lo hacen con éxito. Pero hay que aceptar esa complejidad. Hay que rechazar la tendencia a simplificar las cosas, a separarlas, a tomar decisiones simplistas y por tanto perjudiciales, a corto o a lejano plazo.

- Los sistemas de gestión de la información y el conocimiento que se desarrollen en las empresas y entidades deben reconocer esas características de complejidad y caos. Tanto el proceso de diseño y/o de selección, como sus estructuras internas tienen que contar con la flexibilidad y la adaptabilidad necesaria, para cambiar constantemente y adecuarse a nuevas condiciones informativas y organizativas.
- El empleo de intranets pudiera ser una solución tecnológica bastante adecuada para propiciar la gestión del conocimiento en empresas de cualquier tamaño.

Pero el principal reto que enfrentarán no será tecnológico, será cultural: para que los sistemas de gestión de la información y el conocimiento funcionen, todos los trabajadores de la entidad deberán convertirse en gestores de la información y el conocimiento. Todos deberán imbuirse de la necesidad de alimentar con información formal e informal al sistema, para que este tenga la materia prima necesaria para funcionar adecuadamente.

Pero nadie se engañe: se puede hacer. Además, hay que hacerlo: no hay otra alternativa.

Notas

¹ *El Príncipe*, publicada en 1532, dedicada a César Borgia, y considerada por algunos una defensa a ultranza del despotismo. Yo no opino así.

² Yi-Zhuang Chen: "El árbol genealógico", en Revista *El Correo de la UNESCO*. Mayo, 1999.

³ "Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones", más conocida por su nombre abreviado de *La riqueza de las naciones*, publicado en 1776.

⁴ "Tratado de economía de máquinas y de manufacturas". Publicado en 1832.

⁵ En contraposición con Internet, obsérvese la utopía soviética de los "OGAS", lo cual traducido un poco liberalmente significaba "Sistema automatizado de dirección de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas", concebido de arriba-abajo, con una concepción centralista y jerárquica, en la cual una (o varias) supermáquina dirigiría el gigantesco sistema automatizado que tendría como función fundamental hacer fluir las informaciones desde el último rincón de la entonces Unión Soviética, hasta los centros de poder en Moscú, para de esa manera permitir la toma de decisiones y el control centralizado. Todo era previsto, todo podría planificarse, todo se controlaría hasta el último tornillo. Como era de esperar, no pudieron hacerlo.

⁶ *Le chaos*, Paris, 1995.

⁷ Sobre Gates y Microsoft hay muchísimo escrito. Sugiero un libro de alguien que no simpatiza en nada con Gates, para que no me acusen de proponer un texto apologético. Véase a R. E. Stross: "El estilo Microsoft. Ascenso y triunfo de un modelo empresarial", Editorial Grijalbo, Barcelona, 1997.

⁸ J. M. García Chamizo: "Explicación sobre la revolución informática", en *Revolución tecnológica. Una mirada al pasado y al presente de la informática*. Colección Museo investigación, Universidad de Alicante, Abril, Alicante, 2003.

⁹ Metafóricamente hablando, el aleteo de una mariposa en Japón podría producir un huracán en el Caribe.

¹⁰ En matemáticas es una figura geométrica con una estructura compleja y pormenorizada a cualquier escala. Son autosemejantes, es decir, tienen la propiedad de que una pequeña sección de un fractal puede ser vista como una réplica a menor escala de todo el fractal.

¹¹ Nieto de Alba, U.: *Historia del tiempo en economía (Predicción, caos y complejidad)*. McGraw Hill, 1998, p. 19.

¹² Se publicó en Cuba, en J. L. Borges: *Páginas escogidas*. Colección Literatura Latinoamericana. Casa de las Américas. (Aparentemente en 1986).

¹³ U. Nieto de Alba: *Obra citada*, p. 31.

¹⁴ La llamada "constante del caos" o "constante de Feigenbaum", el número 0,4669201609, está llamada a ser tan conocida e importante como el número 1.

¹⁵ U. Nieto de Alba: *Obra citada*. Pág. 105.

¹⁶ C. E. Lindblom. *The intelligence of democracy*, New York, 1964.

¹⁷ Véase, por ejemplo, a G. Ponjuán, "Gestión de información en las organizaciones: principios, conceptos y aplicaciones". Impresos Universitaria. Chile. 1998.

¹⁸ R. Fleming: <http://www.outsights.com/systems/kmgmt/kmgmt.htm>. Knowledge Management. Emerging perspectives.

¹⁹ Yo también he hecho mi modesto aporte en este sentido. Véase, por favor, a L. Blanco, "Información, conocimiento y economía. Reflexiones sobre el valor y el costo de los recursos informativos". Revista "Economía y Desarrollo", No. 2. 2001. La Habana.

²⁰ Son siglas muy conocidas en la actividad, pero de todas formas vale la pena describirlas, por si hay algún lector que las desconoce. MIS quiere decir "Sistemas de información a la dirección" y ERP, "Sistemas de programación y planificación de recursos para la empresa".

²¹ Es aceptado que el Capital Intelectual se compone del capital humano, el capital estructural y el capital relacional. Para ampliar sobre el tema puede verse a J. V. Macucci: "Gestión de personas: principales desafíos y acciones para el futuro", XXIII Taller de Ingeniería de Sistemas, Chile, 2000.

²² G. Ponjuán: *Obra citada*.

²³ Alguien en una ocasión criticó que siempre se utilizan a las grandes empresas en estos ejemplos. Entre otros motivos para ello, puedo citar a dos: existe mucha información sobre estas, y no sobre otras más pequeñas. También debe recordarse que las grandes empresas fueron también pequeñas: en 1975 Microsoft tenía solo dos integrantes, Bill Gates y Paul Allen.

²⁴ R. E. Stross: *Obra citada*, p. 53.

²⁵ Ver por ejemplo los casos de Apple Corp. cuando creó la computadora McIntosh y de Boeing cuando decidió diseñar el Boeing 777 y el avión de nueva generación el Boeing 7E7. En ambos casos los empleados de esas empresas debían solucionar problemas que no existían, surgidos de escenarios futuros que surgieron en las simulaciones que hicieron en sus propias computadoras. No tuvieron otra alternativa que crear Intranets para gestionar el conocimiento de sus técnicos y propiciar el trabajo en redes.

²⁶ R. Marcus y B. Waters: *Portales de conocimiento. Colaboración y productividad de nueva generación*. McGraw Hill, 2002, p. 24.

²⁷ R. Marcus y B. Waters: *Obra citada*, p. 28 y ss.

²⁸ *Bill, Melinda Gates Deserve our thanks*. Editorial. The Seattle Times. 30 de junio de 1997.

²⁹ Sobre las características técnicas de estos sistemas puede verse a K. E. Kendall y J. E. Kendall, *Análisis y diseño de sistemas*, en Prentice Hall, Pearson Educación y Addison Wesley, Tercera edición, 1997.

³⁰ El concepto de hipertexto fue concebido desde antes que nacieran las computadoras con la arquitectura actual, a 1945, por uno de los primeros cibernetas, Vannebar Busin. Posteriormente Tod Nelson acuñó el término en 1965.

³¹ Los servicios Web fueron concebidos inicialmente por Tim Berners-Lee en el CERN, Centro Europeo de Investigación en Física de Partículas, en 1989.

Bibliografía

- Encarta 2003*. Biblioteca de Consulta Microsoft. 1993-2002. Microsoft Corporation.
- Blanco, L.: “Información, conocimiento y economía. Reflexiones sobre el valor y el costo de los recursos informativos”, en Revista *Economía y Desarrollo*. No. 2. La Habana, 2001.
- Borges, J. L.: *Páginas escogidas*. Colección Literatura Latinoamericana, *Casa de las Américas*, sin fecha de edición. La Habana.
- Fleming, R.: <http://www.outsights.com/systems/kmgmt/kmgmt.htm>. Knowledge Management. Emerging perspectives.
- García Chamizo, J. M.: “Explicación sobre la revolución informática”, en *Revolución tecnológica. Una mirada al pasado y al presente de la informática*. Colección Museo investigación, Universidad de Alicante, Abril, Alicante, 2003.
- Hammer, M. y Champy, J.: *Reingeniería*. Grupo editorial NORMA, Bogotá, 1993.
- Kendall, K.E. y Kendall, J. E.: *Análisis y diseño de sistemas*. Prentice Hall, Pearson Educación y Addison Wesley, Tercera edición, 1997.
- Macucci, J. V.: “Gestión de personas: principales desafíos y acciones para el futuro”. XXIII Taller de Ingeniería de Sistemas, Chile, 2000.
- Marcus, R. y Waters, B.: “Portales de conocimiento. Colaboración y productividad de nueva generación”, McGraw Hill, 2002.
- Nieto de Alba, U.: “Historia del tiempo en economía (Predicción, caos y complejidad)”, McGraw Hill, 1998.
- Ponjuán, G.: *Gestión de información en las organizaciones: principios, conceptos y aplicaciones*. Impresos Universitaria, Chile, 1998.
- Sampson, A.: *Hombres de empresa. Esplendor y miserias de los grandes directivos*. Grijalbo, Barcelona, 1996.
- Stross, R. S.: *El estilo Microsoft. Ascenso y triunfo de un modelo empresarial*. Editorial Grijalbo, Barcelona, 1997.
- R-evolución tecnológica. Una mirada al pasado y al presente de la informática*. Colección Museo investigación, Universidad de Alicante, Abril, Alicante, 2003.
- Weiner, N.: *Cibernética o el control y comunicación en animales y máquinas*. Tusquets Editores, Barcelona, 1985.