





TEXTOS DE ADMINISTRACIÓN

# Los modernos alquimistas

Epistemología corporativa  
y gestión del conocimiento

Iván Darío Parra Mesa





Acreditada por el Ministerio de Educación,  
Resolución No. 2086, de septiembre 2003.

## **LOS MODERNOS ALQUIMISTAS**

**Epistemología corporativa y gestión del conocimiento**

ISBN: 958-8173-73-6

Primera Edición: Mayo de 2004

© Iván Darío Parra Mesa

© Fondo Editorial Universidad EAFIT

Carrera 49 Sur No. 7-50 Medellín

<http://www.eafit.edu.co/fondoEditorial>

Dirección editorial

Leticia Bernal V.

Diseño y diagramación:

Alina Giraldo Y.

Editado en Medellín,

Colombia, Sur América

A mi esposa Soledad  
y a mis hijas Lina María y Estefanía  
con quienes construyo, con amor,  
mi proyecto de vida.

A mis padres Manuel y Alicia  
que me dieron el equipaje para  
trasegar por este mundo.



## Agradecimientos

El presente libro ha sido el fruto de varios años de reflexión y de experiencia con relación al tema de la Gestión del Conocimiento. Son muchas las personas que me ayudaron a consolidar los conceptos aquí vertidos. Primero que todo manifiesto mi profundo agradecimiento para con Empresas Públicas de Medellín, que es la empresa en la que trabajo y en la que he venido poniendo en práctica varios de los conceptos aquí expresados. En ella he encontrado el ambiente enriquecedor y exigente que me ha permitido formarme como profesional; también los amigos que me han apoyado en la labor de sembrar esta nueva cultura. Quiero hacer mención especial de los compañeros de trabajo Martha Elena Arango, María Yolanda Álvarez, Dora Patricia Soto, Carlos Mario Valencia y Mario Alberto Posada, quienes me apoyaron con la lectura de partes del material y me hicieron aportes valiosos, y de Jorge Mario Arango, León Darío Osorio y Álvaro Vélez, por la oportunidad de trabajar en este profundo y retador tema de la Gestión del Conocimiento y, con ello, aportar lo mejor de mí a la empresa y, ahora, a la comunidad.

Además deseo dar las gracias al profesor de la Facultad de Administración de la Universidad EAFIT, Carlos Londoño, y al Fondo Editorial de dicha universidad, quienes creyeron que mis aportes en este tema eran merecedores de ser conocidos a través de una publicación.



# Tabla de contenido

Introducción .....	15
Primera parte: La naturaleza del conocimiento: una cuestión de perspectiva	
El final de una estirpe .....	19
Capítulo 1. Mirando con distintas lentes .....	23
La teoría filosófica del conocimiento .....	23
Mente versus sentidos .....	24
Los tres mundos .....	26
El conocimiento que llevamos dentro .....	28
El método científico .....	29
La ingeniería del conocimiento .....	30
Emulando a los expertos .....	31
Sistemas que aprenden .....	32
En la frontera de lo impensable .....	36
Contando lo intangible .....	40
La empresa: un organismo social .....	42
La poesía de Maturana .....	43
El legado de la irreversibilidad .....	45
Pensando en círculos .....	46
La lección de los Samurai .....	48
Matematizando la mente .....	54
Acabando con las certidumbres .....	56
Segunda parte: El ciclo de generación de valor organizacional	
El aprendizaje en un mundo complejo .....	61
Capítulo 2. La formación de un concepto .....	65
La empresa viviente de Arie de Geus .....	66

Popper y su selección de teorías científicas .....	68
El circuito de retroinformación de Collins y Porras .....	69
El pensamiento de doble ciclo .....	70
Los mundos virtuales .....	72
Los sistemas procesadores de información .....	73
El ciclo de adaptación de Haeckel .....	75
El ciclo de generación de valor .....	78
Capítulo 3. Ciclo de mantenimiento o de aprendizaje adaptativo .....	81
Capítulo 4. Ciclo de innovación o de aprendizaje generativo .....	85
Percepción .....	85
Reflexión .....	98
¿Qué harías tú en esta situación? .....	104
Creatividad .....	112
La tensión creativa .....	114
El caos creativo .....	118
El caso de la vaquita en una historia real .....	119
La tolerancia al error .....	129
Diversidad .....	131
Fases del proceso creativo .....	137
Saturación .....	137
Incubación .....	137
Iluminación .....	138
Verificación .....	138
Arquímedes y la corona del rey .....	139
Kekulé y la serpiente que se mordió la cola .....	141
El desliz de Murray Gell-Mann .....	142
El Post-it y el coro de la iglesia .....	142
Serendipity .....	144
Encontrando el moho asesino .....	144
La radiación invisible .....	145
Creatividad e inteligencia .....	146
Compromiso .....	154
Ciclo generativo en forma resumida .....	167
Biología y empresa .....	171
Tercera parte: La gestión del conocimiento	
Capítulo 5. Una teoría sobre el organismo empresarial .....	175
Patrón de la organización .....	175

Estructura .....	178
La bomba de conocimiento de Xerox .....	179
Las tres C's de Price Waterhouse Coopers .....	179
La empresa inteligente de Cap Gemini Ernst & Young .....	181
El cuadro de mando integral de Kaplan y Norton .....	181
El navegador de Skandia .....	182
Hacia una nueva síntesis .....	184
Proceso .....	189
Construyendo sentido .....	194
Capítulo 6. La organización inteligente .....	202
El verdadero factor de producción .....	203
Aprendiendo a aprender .....	207
La inteligencia organizacional .....	211
Las razones del corazón .....	212
Centralización versus descentralización .....	213
La potencia de la red .....	216
La organización neuronal .....	220
Capítulo 7. La gestión del conocimiento .....	225
El conocimiento implícito .....	225
Algunas propiedades del conocimiento .....	228
El conocimiento se crea y se destruye .....	228
El conocimiento se queda obsoleto con el tiempo .....	230
El conocimiento es un proceso de autoconstrucción del organismo .....	231
El conocimiento es una flecha de tiempo .....	233
El conocimiento se fragmenta y diversifica .....	235
El conocimiento no se pierde cuando es comunicado .....	239
El conocimiento sólo se hace efectivo en la acción .....	242
El conocimiento del conocimiento .....	245
La persistencia de la memoria .....	249
El mercado del conocimiento .....	255
La fuente del saber .....	259
El capital intelectual .....	262
Capital humano .....	263
Capital estructural .....	264
Capital relacional .....	265
Procesos de la gestión del conocimiento .....	270
Generación y captura del conocimiento .....	272

Compilación y transformación .....	286
Difusión .....	289
Aplicación .....	290
Valoración .....	291
Control y seguridad .....	295
Implantación de un sistema de gestión del conocimiento .....	299
Ejemplos de implantación .....	304
Pasos más comunes en un proceso de implantación .....	306
Estimación del estado de la gestión del conocimiento en una organización .....	313
La gestión del conocimiento en cadenas productivas clusters de empresa .....	316

#### Cuarta parte: Empresa y sociedad

Capítulo 8. La sociedad del conocimiento .....	319
El romper de las olas .....	319
Las palancas del poder .....	322
El poder de la red .....	327
La mente colectiva .....	331
La comunidad del conocimiento, fundamento estructural de la mente colectiva .....	336
Saberes para la sociedad del conocimiento .....	337
Capítulo 9. El verdadero problema .....	340
Apéndice 1. Ciclo evolutivo de las poblaciones biológicas y de las especies .....	345
Apéndice 2. ¿Existe el universo si no lo estamos mirando? .....	351
Bibliografía .....	355
Páginas web de interés .....	366
Índice temático .....	373

## Figuras

1. Perspectivas sobre el problema del conocimiento .....	24
2. La conversión del conocimiento .....	51
3. La dinámica empresarial según Shell .....	67
4. Circuito de retroinformación de Collins y Porras .....	69
5. Pensamiento de doble ciclo de Argyris .....	70
6. Pensamiento de doble ciclo modificado .....	73
7. Sistema complejo adaptativo de Gell-Mann .....	74
8. Ciclo de adaptación de Haeckel .....	77
9. El ciclo de generación de valor .....	79
10. Ciclo de mantenimiento o de aprendizaje adaptativo .....	81
11. Ciclo PHVA .....	84
12. Ciclo de innovación o de aprendizaje generativo .....	86
13. Líneas paralelas .....	91
14. Círculos iguales .....	92
15. Las zonas grises .....	92
16. Las líneas dobladas .....	93
17. El ojo mágico. ¿Qué ves? .....	110
18. ¿Músico o mujer? .....	111
19. Punto de bifurcación .....	123
20. Ciclo de innovación en una empresa .....	168
21. La construcción de conocimiento en Xerox .....	180
22. La generación de conocimiento en la organización según Price Waterhouse Coopers .....	181
23. El navegador de Skandia .....	183

24. Estructura de una organización empresarial .....	188
25. Proceso comunicacional .....	195
26. Proceso de generación de sentido a través de la comunicación .....	196
27. La evolución de las organizaciones .....	224
28. Complejidad como producto de integración y diferenciación .....	239
29. Modelo Intellect de clasificación del capital intelectual .....	262
30. Procesos de la gestión del conocimiento .....	272
31. Apoyo de las comunidades de conocimiento al equipo de trabajo .....	282
32. Implantación de un sistema de gestión del conocimiento según Weyerhaeuser .....	305
33. Niveles de CMM (Paulk, 1993) .....	314
34. Características de los niveles del CMM .....	315
35. Incidencias de los factores de producción según la era económica .....	326
36. Ciclo de la evolución biológica .....	345

## Introducción

El conocimiento es un producto de la actividad humana. Es un fenómeno cultural. Por ello, el conocimiento refleja esa naturaleza cambiante, inestable pero a la vez en equilibrio, propia de la actividad vital del hombre.

La humanidad ha desarrollado su conocimiento de la naturaleza y del hombre mismo mediante diversas aproximaciones. De ellas, la más impactante sobre su creador y sobre la naturaleza ha sido la ciencia y, derivada de ella, su hija, la tecnología. El desarrollo científico y tecnológico acelerado a partir del Renacimiento y más aún, de la Revolución Industrial, ha colocado a la humanidad en una encrucijada. El planeta depende de la manera en que el hombre use esa capacidad que le ha sido dada a través del conocimiento científico. Sin embargo, en esa encrucijada, el hombre cavila, como el pensador quiescente de Rodin, indeciso, avizorando futuros inciertos. Tal vez se está dando cuenta de que es necesario iniciar una acción deliberada y sistemática para encauzar su relación, su diálogo con la naturaleza.

Este libro pretende dar una visión de las maneras en que el hombre se ha acercado al fenómeno del conocimiento y se enfoca en mostrar que conocer es, de por sí, sinónimo de toda actividad vital; es sinónimo de vivir. Hace un paralelo entre el fenómeno de la evolución biológica y el fenómeno del aprendizaje, de la adquisición de conocimiento, y llega a la conclusión de que ambos fenómenos se caracterizan por un mismo ciclo de cambio que he dado en denominar “ciclo de generación de valor”, entendiendo este valor como “valor para la supervivencia”. Tanto las especies biológicas, como las organizaciones humanas (entre ellas las empresas) viven inmersas en este ciclo, en esta espiral de cambio, de creación continua; en esta danza sin fin en la que el nombre del juego se llama “supervivencia”.

Encauzar esa capacidad de aprendizaje, gestionar de manera consciente la generación, difusión y uso del conocimiento derivado de aquélla, se convierte en un imperativo humano tanto a nivel de las organizaciones empresariales como de la sociedad. Es necesario controlar la “llama prometeica” para que no ardamos en ella nosotros y el planeta.

La primera parte del libro se centra en dar una visión de la naturaleza del conocimiento. En el primer capítulo se realiza una somera descripción de las principales perspectivas con las que el hombre ha mirado el problema del conocimiento y la manera en que puede ser valorado y aprovechado. Se tratan las aproximaciones filosófica, científica, tecnológica (ésta desde el punto de vista de la informática), contable y, por último, se describe la mirada según la teoría organizacional.

La segunda parte se centra en la descripción del ciclo de generación de valor. En el capítulo 2 se hace un recuento de modelos y perspectivas de distintos autores sobre la manera en la que un sistema complejo adaptativo (especies biológicas, organismos individuales, organizaciones empresariales, teorías científicas) adquiere y usa el conocimiento. Se propone al final de este capítulo el modelo de “círculo de generación de valor” y se realiza una comparación con otros modelos descritos.

En el capítulo 3 se analiza detalladamente la parte del ciclo de generación de valor que llamo “ciclo de mantenimiento o de aprendizaje adaptativo”, que explica la dinámica que conduce a la eficiencia del sistema complejo adaptativo. En el capítulo 4 se analiza la otra parte que denomino “ciclo de innovación o de aprendizaje generativo” y que, a su vez, explica la dinámica que conduce a la eficacia del sistema. Se indica cómo la unión de ambas lleva a la efectividad tanto biológica como organizacional. Se termina esta parte haciendo una analogía entre el ciclo de generación de valor y el ciclo de evolución biológica que se describe en el apéndice 1.

La tercera parte se enfoca con detalle en la necesidad de realizar una gestión consciente del conocimiento para garantizar la efectividad y, con ella, la supervivencia. En el capítulo 5 se propone un modelo de organización empresarial basado en los conceptos de “estructura”, “proceso” y “patrón”, deriva-

dos tanto de la teoría organizacional del pensamiento sistémico como de la teoría biológica de la “autopoiesis”. Se termina este capítulo con un tratamiento del proceso comunicacional a través del cual toda interacción humana construye sentido compartido. La empresa es, desde este punto de vista, una red de conversaciones, es decir, una red de construcción de sentido y, con él, de cultura.

En el capítulo 6 se realiza una descripción de los factores de producción tanto para las empresas como para los países. Se indica cómo el conocimiento ha llegado a ser el factor de producción decisivo. Se muestra finalmente cómo las empresas que aprovechan de manera estructurada su conocimiento y que aprenden más rápido que los demás, se convierten en empresas exitosas. Este éxito no se mide sólo desde el punto de vista de los rendimientos financieros, sino también mediante la capacidad que demuestra la empresa para adaptarse a entornos cambiantes e inciertos, capacidad que le permite vivir más allá de la media del grueso de las empresas de su sector. Se describen, finalmente, las características que diversos autores han encontrado como diferenciadoras de este tipo de organizaciones y cómo el concepto de “inteligencia organizacional” está relacionado con la posesión de tales características.

El capítulo 7 se centra en el concepto de la “gestión del conocimiento”, los procesos que componen esta actividad, la manera como la gestión del conocimiento incide sobre las distintas dimensiones empresariales y, finalmente, algunas recomendaciones generales para implantar un sistema de gestión del conocimiento en una organización. Se termina el capítulo con la descripción de una metodología para estimar el estado de la gestión del conocimiento en la organización o en cualquiera de los procesos que la componen.

La cuarta y última parte del libro se enfoca en mirar no ya la empresa sino la sociedad. Se habla de la manera cómo se ha ido estructurando la denominada “sociedad del conocimiento”, impulsada, entre otras cosas, por el crecimiento explosivo de Internet y cómo, a mi juicio, se está configurando un nuevo fenómeno que, tal vez, le permitirá al hombre salir de la encrucijada en la que él mismo se ha metido: el fenóme-

no de la “mente colectiva”. Termina el capítulo con una breve descripción de lo que el filósofo francés Edgar Morin llama “saberes para la sociedad del conocimiento” que constituyen lo que, según él, son las competencias necesarias en toda persona para que pueda participar activamente en la construcción de un mundo en el que se den relaciones de armonía entre los hombres y entre éstos y la naturaleza; un mundo sostenible.

El libro finaliza con un breve capítulo en el que se hace una reflexión sobre el que, considero, es el verdadero problema que afecta a la humanidad y cómo, para resolverlo, necesitamos del concurso de líderes que sepan construir sistemas que combinen de manera sinérgica los distintos recursos y capacidades, tanto humanos como tecnológicos, que nos ayuden a salir de la encrucijada. Llamo a estos líderes los “modernos alquimistas” porque, como los alquimistas antiguos, serán capaces de combinar las distintas sustancias para convertir el plomo de la intolerancia y la desigualdad en el oro de la convivencia humana sostenible.

A lo largo del texto, así como al final, se hace referencia a diferentes sitios web en los que el lector puede profundizar un tema o informarse sobre algún aspecto de lo tratado. Es conocido que la web, que es un producto de la vida, es mudable como ésta, se renueva y transforma de manera constante. Es posible que en el momento en que el lector lea el libro, algunos de los sitios reseñados no estén vigentes. Esto no obsta para que dé la posibilidad al lector de “navegar” por este profundo océano enriqueciendo lo dicho aquí, con el pensamiento y el trabajo paciente de innumerables aportantes anónimos que, como neuronas, se conectan cada día para hacer parte de esa inmensa mente colectiva que está emergiendo como un producto del fenómeno humano.

Primera parte

## La naturaleza del conocimiento: una cuestión de perspectiva

### El final de una estirpe

El viento de principios de invierno helaba la velluda piel mientras soplaba con violencia y silbaba al pasar entre las ramas de los pinos del bosque allá en el valle. El macho neandertal, cerca de la entrada de la caverna excavada por la naturaleza en la montaña, miraba ansiosamente a lo lejos. Fruncía con preocupación el entrecejo y se apresuraba a afilar su lanza de madera de roble con la laja de piedra, toscamente tallada, que le servía de cuchillo. Al interior de la caverna se apretujaban junto al fuego varias hembras con sus crías. La preocupación del macho estaba justificada. Ese día temprano había visto en el valle unos seres extraños, parecidos a él y a los suyos pero, sin embargo, diferentes. Eran más altos y delgados, andaban siempre en grupos y parloteaban constantemente unos con otros en un lenguaje sonoro y desconocido. Corrían y saltaban muy ágilmente. Los había visto cazar un venado con lanzas similares a la suya pero más largas y, al parecer, más livianas, que se clavaban con certera puntería en el animal. Estos seres llevaban extraños objetos en el cuello y se abrigan con gruesas pieles de oso. Además llevaban al cinto largas y delgadas lajas de piedra talladas de una manera que él no había visto antes, ni entre los miembros de su propio clan ni entre los miembros de los clanes vecinos. Definitivamente eran algo nuevo en el panorama y una voz en su interior le decía que debía tener cuidado.

Después de varios días sin que nada nuevo volviese a ocurrir en las cercanías de la caverna, el macho neandertal se encontraba tratando de atrapar en el arroyuelo cercano algún

pez grande para la cena. Estaba de pie, inmóvil, con el agua hasta la cintura y hacía esfuerzos con sus gruesas manos para agarrar el pez que, desprevenido, pasase junto a él. De repente un rayo de madera silbó a su lado y se clavó con precisión en un pez grande que se acercaba y al cual el neandertal ya le había echado el ojo. El velludo macho se volvió rápidamente y se encontró cara a cara con uno de aquellos seres. Éste lo miraba con una sonrisa en los labios. Tenía la piel de la cara pintada con colores que él sólo había visto en las flores, en los pájaros y, luego de las grandes tormentas, en el arco iris. El intruso, sin dar tiempo a nada, agarró la pequeña lanza con el pez clavado en ella, echó una última mirada al neandertal y se alejó a grandes zancadas perdiéndose pronto de vista entre los árboles del bosque. Nuestro amigo quedó perplejo. Qué extraña manera de pescar era aquella. Y la lanza, pequeña, con una laja de piedra en la punta y plumas de pájaro en el otro extremo era completamente diferente a todo lo que había visto antes. Cansado y confundido salió lentamente del riachuelo y se encaminó hacia la caverna. Entraba la noche y era mejor estar a salvo de las fieras ... y de los extraños seres que había conocido. Esa noche el neandertal y su familia comerían de los restos del venado cazado el día anterior y, en su cabeza darían vueltas sin cesar las imágenes de los extraños seres que ahora perturbaban sus, hasta entonces, indisputados dominios.

Los neandertalenses fueron una especie de *homo sapiens* que evolucionó en Europa, hace unos 230.000 años, a partir de una población ancestral del género *Homo* que provino de África cerca de medio millón de años antes. Hasta hace unos cuarenta mil años su dominio como máximo depredador en el continente europeo nunca estuvo amenazado. Por esa época otra población de *homo*, el *homo sapiens sapiens*, que evolucionó independientemente en África, migró hacia Europa y empezó a ocupar los mismos habitats del neandertal. Los individuos de esta especie, a pesar de estar menos adaptados al frío –eran altos y delgados, constitución apropiada para sobrevivir en las calurosas sabanas africanas– eran más inteligentes que los neandertalenses. Tenían un lenguaje más desarrollado lo que les facilitaba cazar en grupo. Construían

herramientas más sofisticadas y eficaces y transmitían oralmente sus conocimientos de padres a hijos. Esta especie, la nuestra, desplazó lentamente a los neandertalenses de sus hábitats y los obligó a concentrarse en pequeña regiones al norte de Europa donde el clima era más frío y escaseaba el alimento. La población neandertal fue disminuyendo poco a poco al no poder competir con los advenedizos hasta que, hace unos 30.000 años, desapareció completamente de la faz de la tierra. Sólo quedan algunos fósiles y herramientas de piedra que cuentan la historia de lo que una vez fuera el dominador de Europa.<sup>1</sup>

El anterior relato, basado en lo que los paleontólogos han descubierto sobre nuestros orígenes, muestra como la menor capacidad para aprovechar el conocimiento y para generar innovación lleva a una organización humana, sea ésta una especie como la de los neandertalenses o una organización empresarial, a su desaparición. De igual manera que desaparecieron los neandertalenses, han desaparecido empresas que otrora fueron gigantes con gran poderío económico en los cinco continentes. Basta recordar el caso de Digital Equipment Corporation (DEC), que desapareció del panorama empresarial luego de casi cuatro décadas de existencia, después de haber llegado a ser la segunda compañía en el mundo, por el volumen de computadores fabricados (tanto minicomputadores como computadores grandes) como por el volumen de sus ventas, o el caso de la gigantesca compañía de aviación Panamerican Airways (PANAM) fundada en 1927, que prácticamente abrió el mundo a la aviación comercial y que finalmente sucumbió ante las presiones financieras en 1991, luego de 64 años de ser la compañía líder en su sector. Esto

---

<sup>1</sup> Este relato supone que la especie Neandertal no se mezcló con la especie *Sapiens Sapiens*. Ésta es la hipótesis más aceptada. Sin embargo, el profesor Alan Templeton, de la Universidad de Washington en San Luis, Missouri, Estados Unidos, sugiere, a partir de un estudio poblacional basado en pruebas de ADN, que los hombres modernos se mezclaron con otras poblaciones del mundo durante miles de años, en lugar de reemplazarlas. De todas formas no hay pruebas definitivas a favor de una u otra hipótesis.

muestra cómo la fortaleza del pasado de un organismo, especie biológica o empresa, no es garantía para su permanencia en el futuro.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Información obtenida de la página web: <http://www.panam.org/default1.asp>

## Capítulo 1. Mirando con distintas lentes

*Y vi el engranaje del amor y la modificación de la muerte,  
vi el Aleph, desde todos los puntos, vi en el Aleph la tierra,  
vi mi cara y mis vísceras, vi tu cara y sentí vértigo y lloré,  
porque mis ojos habían visto ese objeto secreto y conjetural,  
cuyo nombre usurpan los hombres, pero que ningún  
hombre ha mirado: el inconcebible universo.*

Jorge Luis Borges, "El Aleph"

Uno de los objetivos de este libro es entender el problema del conocimiento y la manera como puede ser utilizado por las organizaciones empresariales para el logro de sus objetivos de permanencia y crecimiento; es decir, para entender cómo pueden ser las organizaciones más efectivas. Para ello iniciaremos nuestro viaje intelectual haciendo un corto análisis de la manera como ha sido visto el conocimiento desde distintos ángulos del quehacer humano y cómo, en alguna medida, cada una de esas perspectivas incide en la forma como debemos ver y gerenciar las empresas. En este viaje iremos citando a aquellos hombres que más han contribuido a cada una de las perspectivas consideradas. El diagrama de la figura 1 de la página siguiente, muestra con sencillez los cinco enfoques o perspectivas con las que se mira el problema del conocimiento.

### La teoría filosófica del conocimiento

Una primera perspectiva viene dada por toda la tradición filosófica occidental, originada en la búsqueda de una respuesta a la pregunta sobre la naturaleza del conocimiento que da origen a una rama de la Filosofía denominada "teoría del conocimiento" o Epistemología.<sup>1</sup> En esta tradición se desta-

---

<sup>1</sup> Algunos filósofos consideran a la Teoría del Conocimiento como más general que la Epistemología, pero, por asuntos prácticos, vamos a considerar aquí estos términos como equivalentes.

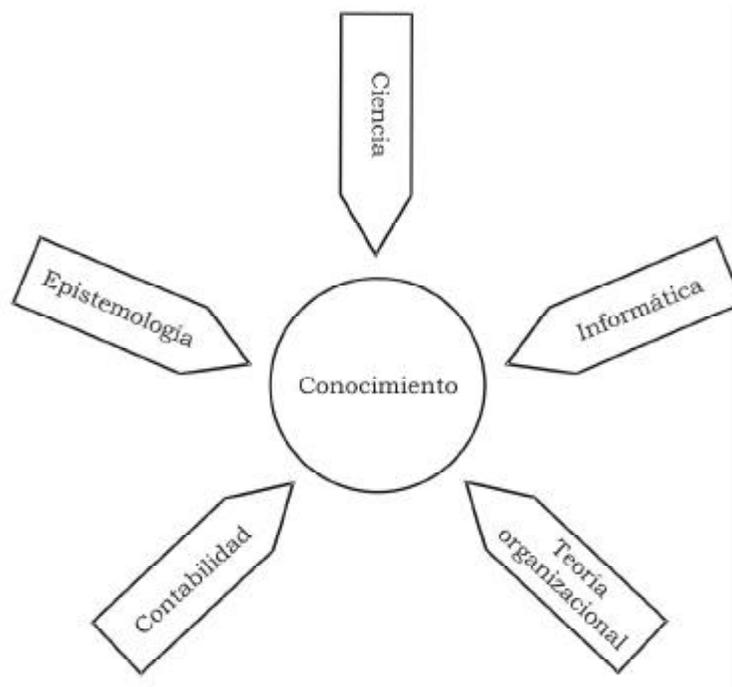


Figura 1. Perspectivas sobre el problema del conocimiento

can dos corrientes de pensamiento denominadas Racionalismo y Empirismo, iniciadas por los filósofos griegos Platón y Aristóteles respectivamente. El Racionalismo, que parte del idealismo en Platón, sostiene básicamente que el conocimiento no es el producto de la experiencia sensorial sino que se origina en un proceso mental a partir de un conocimiento *a priori*, y que a través del razonamiento basado en axiomas (pensamiento deductivo) puede llegarse a la verdad absoluta. Las matemáticas son el ejemplo más claro para ilustrar el método racional de llegar al conocimiento. El Empirismo, por el contrario, partía del supuesto de que todo lo que estaba en la mente pasaba antes por los sentidos. Sin embargo, en cuanto al uso del conocimiento, para varios de los filósofos de la antigua Grecia el conocimiento debía cultivarse *per se*, sin relación con su utilidad práctica. Esto se expresa en la máxima: "el conocimiento por el conocimiento". Cultivar el conocimiento

era una actividad de los “ociosos”, de aquellos que no tenían que trabajar para vivir.<sup>2</sup>

MENTE VERSUS SENTIDOS: El Racionalismo tuvo su más destacado exponente en el francés René Descartes, quien en su libro *El discurso del método* propuso un conjunto de reglas para llegar al conocimiento verdadero a partir del pensamiento racional. Más aún, separó, como entidades independientes, la mente racional y la sustancia material y con ello dio origen a toda la escuela cartesiana de pensamiento basado en la dicotomía mente-cuerpo. Para los cartesianos, el verdadero conocimiento acerca del mundo se obtiene a través de la mente, no de los sentidos. Esta forma de pensamiento llevó a extremos como el expuesto algunos años después de Descartes por el filósofo irlandés, el obispo George Berkeley en su libro *Principios del conocimiento humano*, publicado en 1710, en el que plantea que la realidad no existe sin una mente que la produzca. Las cosas existen en la medida en que son percibidas por la mente.

Por su parte, el Empirismo tuvo su máximo adalid en el inglés John Locke quien, en su libro *Un ensayo sobre el entendimiento humano*, rechazó el apriorismo cartesiano y sostuvo que la mente era como una tabla rasa sobre la que la experiencia, a través de la percepción sensorial y utilizando un pensamiento inductivo por el que se llega a conceptos generales a partir de hechos particulares, iba escribiendo o generando las ideas. Para él, la experiencia tenía dos elementos: la percepción sensorial, que generaba las ideas sobre las cosas y la reflexión que era la percepción de la operación de la propia mente. La unión de estos dos elementos permitía llegar al conocimiento objetivo del mundo.

El filósofo alemán Emmanuel Kant, en su libro *Crítica de la razón pura*, trató de conciliar estas dos tradiciones filosóficas argumentando que el conocimiento surge cuando tanto el pensamiento lógico del Racionalismo como la experiencia sensorial del Empirismo trabajan juntos. Sin embargo, afirmó que

---

<sup>2</sup> Sin embargo, en Platón hay un propósito claro para el conocimiento cuando plantea en *La República*, la propuesta de que sean los filósofos quienes ejerzan el gobierno de las ciudades para que la dirección de los asuntos públicos se haga de acuerdo con la razón y con sabiduría.

la mente disponía de unas categorías innatas mediante las cuales ordenaba la información sensorial de tal manera que pudiera comprender dicha información. Por otro lado sostuvo Kant que la mente nunca podría conocer la “cosa en sí” sino sólo sus manifestaciones o fenómenos.

Una variante del Empirismo, el Pragmatismo, surgida a finales del siglo XIX y principios del XX y debida a los filósofos Charles S. Peirce, William James y John Dewey, argumenta, contrario a lo sostenido por Platón, que sólo es verdadero aquello que funciona. Sólo tienen sentido, según James, aquellos conocimientos que plantean una diferencia para la vida en términos de valor monetario. Dewey afirmó que las ideas no sirven de nada, excepto que se conviertan en acciones que reacomoden y reconstruyan de alguna manera el mundo en que vivimos. En esto, trabajaron en la misma línea de pensamiento que los enciclopedistas franceses del siglo XVIII, cuyo objeto con la *Enciclopedia* fue sistematizar el conocimiento práctico o “techné”, que hasta entonces era propiedad de unos pocos artesanos, y ponerlo a disposición de todo aquel que quisiese aprender un arte u oficio para beneficio propio y de la sociedad.<sup>3</sup>

Tal vez los filósofos que mejor contribuyeron a definir las características del conocimiento más adecuadas para su aplicación en el entorno de los negocios fueron el austríaco Karl Popper, con su teoría de los Tres Mundos, y el húngaro Michael Polanyi quien, en la década de 1960, definió un marco conceptual en el cual clasificó el conocimiento en dos grandes categorías: conocimiento explícito y conocimiento tácito.

LOS TRES MUNDOS: Popper, un filósofo de la ciencia, publicó varios ensayos entre los que se destacan “Epistemología sin sujeto cognoscente” y “Los Mundos 1, 2 y 3”. En dichos escritos, Popper establece tres tipos de entidades en el universo y para cada una de ellas define un “mundo”. El mundo de las entidades físicas lo denomina Mundo 1; a él pertenecen cosas

---

<sup>3</sup> El Papa Juan Pablo II, en su Encíclica *Centesimus Annus*, de 1991, resalta también la importancia del conocimiento como factor de producción. Puede ser consultada en la página web de El Vaticano: <http://www.vatican.va>

como los cuerpos materiales, los campos de fuerza y la energía. Es el mundo físico. Los estados mentales son, para Popper, las entidades que conforman el Mundo 2; hacen parte de él los estados de conciencia, las disposiciones psicológicas y los estados inconscientes. Por último, y aquí está el aporte más interesante, Popper define un Mundo 3 cuyos habitantes son los contenidos del pensamiento y todos los productos de la mente humana como las historias, los mitos explicativos, las herramientas, las teorías científicas (sean verdaderas o falsas), los problemas científicos, las instituciones sociales y las obras de arte. En este mundo se incluyen el lenguaje y las matemáticas. Según Popper, las entidades de estos tres mundos interactúan unas con otras a través de la mente del hombre.

Popper sostiene que los objetos del Mundo 3 son tan reales como los objetos del Mundo 1, los objetos físicos: “Podría decirse que el Mundo 3 es un producto humano tan sólo por lo que respecta a su origen y que las teorías, una vez que existen, comienzan a tener una vida propia: producen consecuencias anteriormente invisibles y producen nuevos problemas”. En este sentido indica que los problemas que surgen de algunas teorías, no se inventan, se descubren, es decir, ya están implícitos en la teoría aunque no se hayan hecho patentes a la mente humana.

Además, la captación de objetos del Mundo 3, que es un proceso del Mundo 2, equivale al *proceso de cognición*, que a su vez, a través de la acción humana, genera efectos sobre el Mundo 1. Para Popper, por tanto, la evolución cultural se produce a través de la interacción de los Mundos 1 y 3, mediada tal interacción por el Mundo 2 a través del proceso de cognición.

Popper resume sus ideas del Mundo 3 en las siguientes tres tesis:

- Es un producto natural del animal humano, comparable a una tela de araña.
- Es autónomo aunque actuemos constantemente sobre él y él sobre nosotros (cuando hablo de “nosotros, estoy refiriéndome a nuestras mentes, es decir, al Mundo 2).
- El conocimiento se desarrolla mediante la interacción entre nosotros y el Mundo 3, existiendo una analogía estrecha

entre el crecimiento del conocimiento y la evolución biológica.

Las tesis de Popper entrañan dos sentidos distintos de conocimiento. Por un lado está el *conocimiento en sentido subjetivo*, que consiste en un estado mental o de conciencia, en una disposición a comportarse o a reaccionar. Por otro lado está el *conocimiento en sentido objetivo*, que consiste en problemas, teorías y argumentos en cuanto tales. El conocimiento en sentido objetivo es independiente de las pretensiones de conocimiento de un sujeto, de su creencia o de su disposición a asentir o actuar. Popper lo denomina “conocimiento sin sujeto cognoscente”.

EL CONOCIMIENTO QUE LLEVAMOS DENTRO: Por su parte Michael Polanyi, un filósofo tardío (se dedicó a la química la primera parte de su vida profesional y sólo después de los cincuenta años se interesó en la filosofía), rompió con la epistemología tradicional basada en la dicotomía sujeto cognoscente - objeto conocido. Para Polanyi, conocemos en la medida en que nos involucramos con el objeto a conocer. Su clasificación del conocimiento en *tácito* y *explícito* sirvió de base para todo el esquema teórico surgido en la moderna teoría de la administración y relacionado con el aprendizaje empresarial y la generación de capital intelectual. Este último corresponde a todos los activos intelectuales como patentes, marcas, conocimientos y experiencias que contribuyen a generar valor económico para la empresa.

El “conocimiento explícito” es aquel que puede expresarse a través del lenguaje formal; es decir, con palabras y números, y que puede transmitirse y compartirse fácilmente en forma de datos, fórmulas científicas, procedimientos codificados (como los programas de software) o principios universales. Por su parte, el “conocimiento tácito” es un conocimiento muy personal y difícil de plantear a través del lenguaje formal y, por lo tanto, difícil de transmitir y compartir con otros. Tiene sus raíces en lo más profundo de la experiencia individual, así como en los ideales, valores y emociones de cada persona. La habilidad de montar en bicicleta, por ejemplo, tiene mucho de conocimiento tácito.

## El método científico

La segunda perspectiva es la de la ciencia. Para ésta, el problema del conocimiento se centra en saber interrogar a la naturaleza de tal forma que podamos entender los fenómenos naturales y la manera como éstos se relacionan. Los científicos buscan llegar al conocimiento a través del descubrimiento de regularidades en la realidad que nos rodea.

Pero, ¿cómo podemos arrancarle a la naturaleza sus secretos?, ¿cómo podemos estar seguros de que una regularidad existe y que puede expresarse en una ley? Para alcanzar este conocimiento, el hombre descubrió que existían básicamente dos métodos. El primero de ellos es el método inductivo, también denominado “inferencia inductiva”, que toma como punto de partida las observaciones directas de los fenómenos naturales y a través de la abstracción (identificación y descarte de los aspectos no esenciales para la descripción del fenómeno estudiado) infiere leyes generales sobre dichos fenómenos. Este método fue postulado en forma independiente por el filósofo inglés Francis Bacon y por el matemático y físico italiano Galileo Galilei en el siglo XVII. Es famosa la frase de Bacon: “El conocimiento es poder”, denotando con esto la relación conocimiento – acción, con lo que se adelanta al Pragmatismo de Peirce, James y Dewey del que ya hablamos. El segundo es el método deductivo, planteado en forma clara por Descartes, según el cual se debe partir de unos principios generales y sobre ellos estructurar, mediante el razonamiento, un cuerpo doctrinal o *Teoría*. Aplicando dicha teoría a casos particulares, describe y explica el comportamiento de los fenómenos. Predice además nuevos fenómenos aún no observados.<sup>4</sup> La famosa obra del matemático griego Euclides, titulada *Los elementos* y publicada hacia el siglo III A. C., es la primera expresión de la aplicación rigurosa, a la geometría, del método deductivo.

---

<sup>4</sup> El filósofo de la ciencia de origen austriaco, Karl Popper, considera que el método inductivo no existe y sólo acepta lo que él llama la “contrastación deductiva” como elemento fundamental del método científico.

Como otro ejemplo de la aplicación de ambos métodos en el proceso del descubrimiento científico, es interesante mencionar el hallazgo de la forma de las órbitas planetarias en el sistema solar. El astrónomo alemán Johannes Kepler, a partir de datos tomados por otro astrónomo anterior sobre el movimiento del planeta Marte alrededor del sol, y luego de probar varias posibilidades (hipótesis), llegó a la conclusión que la órbita elíptica era la más ajustada a las observaciones. *Indujo* pues, por inferencia, que la órbita de los planetas era elíptica. Tiempo después, el inglés Isaac Newton estructuró toda una teoría de la fuerza de la gravedad a partir de unos principios básicos. Aplicando su teoría al movimiento de los planetas alrededor del sol, *dedujo* que los planetas se movían en órbitas elípticas. Empleó pues el método deductivo.

Podemos concluir entonces que mediante la inducción se obtiene una ley a partir de las observaciones y medidas de los fenómenos naturales, y mediante la deducción se formula una teoría y se obtienen sus consecuencias lógicas.

Estas dos aproximaciones al conocimiento se combinan en un método general y sistemático denominado método científico que se ha convertido, a partir del siglo XVII, en la manera aceptada de interrogar a la naturaleza y, mediante esta interrogación, de arrancarle poco a poco sus secretos.<sup>5</sup>

### La ingeniería del conocimiento

La tercera perspectiva viene de la tecnología informática. Los ingenieros informáticos se enfrentaron al problema de diseñar herramientas de software que pudieran almacenar de manera codificada la información, de tal forma que la posterior búsqueda y recuperación de dicha información se hiciese de manera efectiva. Las bases de datos, en sus distintas mo-

---

<sup>5</sup> El filósofo norteamericano Charles S. Peirce, el padre de la lógica deductiva moderna, introdujo una tercera aproximación al método del conocimiento a través del concepto de "Abducción" que, según él, es el proceso, en el método científico, por el que se forma una nueva hipótesis explicativa, siendo la única operación lógica que introduce una nueva idea. Es pues una forma de inferencia lógica empleada para construir nuevas hipótesis.

dalidades, son un ejemplo de este tipo de herramientas. Posteriormente, con el advenimiento de la “red de redes” –Internet– y de la tecnología de hipermedia conocida como “World Wide Web” –inventada en 1989 por el ingeniero inglés Tim Berners-Lee, a la sazón en el CERN (el laboratorio europeo de física de las partículas)– los computadores de todo el mundo se convirtieron, de la noche a la mañana, en fuentes y receptores de información y conocimiento de alcance mundial. El problema de encontrar información significativa en un mar de datos de todo tipo se convirtió en un dolor de cabeza para los usuarios de la red. A mediados del año 2000, según el estudio *Sizing the Internet (Midiendo el tamaño de internet)* realizado por la compañía norteamericana Cyveillance, el número de páginas en Internet era de 2.100 millones, con una velocidad de crecimiento de siete millones y medio de páginas cada día.<sup>6</sup>

EMULANDO A LOS EXPERTOS: Además los ingenieros, como parte de un proyecto más general orientado a desarrollar sistemas de inteligencia artificial, se enfrentaron al reto de simular el proceso de razonamiento de un experto en un tema particular e idearon para ello los denominados *sistemas expertos*. Con estos sistemas, el conocimiento del experto, o más bien, su lógica de razonamiento al enfrentarse con un problema, es cristalizada por un “ingeniero de conocimiento” en unas reglas de inferencia que le permiten a la máquina llegar a conclusiones similares a las que llegaría el experto real ante un problema planteado.<sup>7</sup>

Los sistemas expertos, que se constituyeron en la primera aplicación práctica de la inteligencia artificial, tuvieron su apogeo en la década de los 80's del siglo pasado pero pronto manifestaron una serie de limitaciones. La primera de ellas se debe a que el conocimiento no es estático. La aparición de

---

<sup>6</sup> Esta información puede consultarse en la página web: <http://www.cyveillance.com/web/us/newsroom/releases/2000/2000-07-10.htm>

<sup>7</sup> Se puede tener acceso a una exposición clara y muy completa sobre los sistemas expertos en la página web: <http://www.esi2.us.es/~dco/sistemas.htm>

nueva información puede alterar las pautas del modelo y, con ello, las reglas de inferencia del sistema experto. Esto implica que los expertos humanos deban estar actualizando periódicamente dichas reglas (re-entrenando manualmente el sistema) con lo que el mantenimiento del mismo se vuelve dispendioso. La segunda gran dificultad tiene que ver con la interrelación entre algunas variables que, a veces, no es conocida de manera precisa, lo que hace que se tenga dificultad para definir las reglas de inferencia involucradas. Una tercera dificultad se refiere a los expertos, con cuyo conocimiento se va a alimentar el sistema, y que no siempre estructuran dicho conocimiento adecuadamente, pues es ante todo conocimiento tácito. Esto hace que sus métodos de razonamiento sean difíciles de traducir a reglas que pueda interpretar el computador.

SISTEMAS QUE APRENDEN: Por otro lado los ingenieros, en su afán por encontrar sistemas que simulen el proceso de aprendizaje de los animales, sobre todo de los mamíferos superiores, han desarrollado diferentes aproximaciones a la construcción de sistemas informáticos que “aprenden” con la experiencia. La primera aproximación corresponde a la tecnología de las redes neuronales y la segunda tiene que ver con los algoritmos genéticos. Estas tecnologías permiten implementar sistemas que, con base en un proceso de aprendizaje, pueden desarrollar estrategias nunca diseñadas por un ser humano.<sup>8</sup> Hablemos un poco de cada una de ellas.

Las redes neuronales se construyen para simular el funcionamiento del cerebro. Buscan aprender de manera similar a como lo hace éste. Están constituidas por una red de neuronas electrónicas (también pueden realizarse mediante un programa informático) que cambia su configuración a medida que el sistema aprende.

Las redes neuronales pueden emplearse para cosas tan distintas como leer un texto escrito permitiendo su pronuncia-

---

<sup>8</sup> En la siguiente dirección en Internet hay una exposición clara sobre las distintas técnicas desarrolladas a partir de la investigación en inteligencia artificial: <http://www.geocities.com/SiliconValley/Byte/4713/ga/E-GA3.htm>

ción en alta voz por la máquina, para identificar personas reconociendo sus huellas dactilares o el patrón del iris de su ojo, para predecir el comportamiento de la bolsa de valores o para controlar grandes sistemas de producción como los sistemas de generación de energía.

Con el desarrollo de las tecnologías de reconocimiento de voz basadas en el aprendizaje de una red neuronal, se ha podido construir una serie de aparatos que reconocen la voz del dueño y obedecen sus instrucciones habladas. Imagínense una secretaria electrónica a la que se le dicten los mensajes sin tener que tocar una tecla. Ella los traducirá fielmente a caracteres escritos y los podrá enviar por correo electrónico a los destinatarios. Imagínense también una mascota artificial o un robot hogareño a los que les demos instrucciones habladas y, sin chistar, obedezcan nuestras órdenes. Todo esto es ya una realidad con el uso de las redes neuronales.

En la industria se están utilizando robots con visión artificial que son capaces de seleccionar determinados objetos por su forma y color de entre un conjunto de objetos distintos. Estos robots aprenden a reconocer los objetos que deben seleccionar utilizando el aprendizaje con redes neuronales.

En Empresas Públicas de Medellín, una de las empresas mejor posicionadas como operador de servicios públicos en Latinoamérica, el ingeniero Juan Carlos Villa diseñó un sistema de control para los sistemas de generación de energía, utilizando redes neuronales. Mediante este control neuronal, la frecuencia a la que opera el sistema de potencia se mantiene constante, a pesar de cambios en los parámetros dinámicos de los distintos elementos por cosas tan sutiles como el envejecimiento de algunos de éstos. Por otro lado, esta red neuronal de control “aprende a sintonizar” automáticamente los parámetros del sistema de potencia, de tal manera que ya no es necesaria la presencia de un operador especializado y con gran experiencia que asigne, en forma manual, los valores a tales parámetros, con lo que se reducen sustancialmente los costos de operación respectivos.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Un resumen de la investigación realizada por el ingeniero Villa puede consultarse en la dirección web: [http://www.control-automatico.net/info\\_acad/tesis/tesis1.htm](http://www.control-automatico.net/info_acad/tesis/tesis1.htm)

Las redes neuronales se asemejan a los sistemas expertos, pues ambas metodologías tienen como objetivo la representación del conocimiento; son, sin embargo, radicalmente distintas en la manera como aspiran a conseguir ese conocimiento. Como vemos, los sistemas expertos se acercan más al razonamiento deductivo –obtener reglas–, para lo cual dependen de los expertos humanos; y las redes neuronales al inductivo –aprendizaje mediante ejemplos–. Tanto la investigación científica como la gestión empresarial utilizan frecuentemente ambos esquemas de razonamiento, por lo que dichas técnicas tienen cabida en tales campos, siendo además perfectamente compatibles, de forma que se pueden integrar en un único sistema de adquisición y representación del conocimiento.

Los algoritmos genéticos, por su parte, corresponden a una técnica de solución de problemas inventada por el científico norteamericano John Holland en la Universidad de Michigan a principios de los años sesenta del siglo pasado. Holland tenía un doble objetivo: por un lado pretendía entender mejor el proceso de la adaptación natural a través de la evolución –descubierto por Charles Darwin– y, por otro lado, deseaba diseñar un sistema artificial que tuviese propiedades similares a las de los sistemas naturales en cuanto a dicho proceso de adaptación. La idea básica de Holland se puede expresar así: el acervo genético de una población dada de organismos de la misma especie contiene la solución, o una mejor solución, a un problema de adaptación al que se enfrenta dicha población. Esta solución es “no activa”, debido a que la combinación de genes que la volvería activa se encuentra, en un instante dado, repartida entre varios individuos. La única forma de acercarse a la solución es a través de la combinación de diferentes genomas. Para el caso de los sistemas artificiales, Holland creó los algoritmos genéticos utilizando este mismo principio.

Los algoritmos genéticos se enmarcan ahora dentro de una disciplina más amplia denominada computación evolutiva. Esta disciplina abarca también las estrategias evolutivas y la programación evolutiva. Todas estas técnicas se inspiran, como

dijimos antes, en el proceso evolutivo de los seres vivos. En el algoritmo genético se define una estructura de datos que admita todas las posibles soluciones a un problema. Cada conjunto de datos que conforma una solución al problema es el equivalente a un individuo en el contexto de la evolución biológica. Las soluciones que se aproximen más al objetivo buscado son seleccionadas y las restantes se eliminan. Las seleccionadas se reproducen entre sí por medio de un proceso en el cual se combinan sus características y se generan nuevos conjuntos de datos solución. El ciclo se inicia nuevamente permitiendo de vez en cuando alguna mutación o modificación aleatoria de los datos durante el proceso de reproducción. De nuevo, mediante el proceso de selección se preservan las mejores soluciones y se eliminan las peores y así va continuando el proceso de tal forma que, cada vez, las soluciones descendientes reemplazan a las progenitoras, acercándose con cada iteración a la solución óptima del problema. Si el proceso está bien planteado, los resultados son de una calidad sorprendente.<sup>10</sup>

Vemos pues que una de las características principales de los algoritmos genéticos es la de ir perfeccionando su propia heurística<sup>11</sup> en el proceso de ejecución, por lo que no requieren largos períodos de entrenamiento especializado por parte del ser humano, principal defecto de otros métodos de inteligencia artificial para solucionar problemas, como es el caso de los sistemas expertos que ya comentamos con anterioridad.

---

<sup>10</sup> En Internet existen muchas páginas web sobre el tema. Una bastante clara y didáctica es: <http://www.rennard.org/alife/english/gavintrgb.html>

<sup>11</sup> De acuerdo con ANSI/IEEE Std 100-1984, la heurística trata de métodos o algoritmos exploratorios durante la resolución de problemas, en los cuales las soluciones se descubren por la evaluación del progreso logrado en la búsqueda de un resultado final. Se suele usar actualmente como adjetivo, caracterizando técnicas por las cuales se mejora en promedio el resultado de una tarea resolutoria de problemas.

EN LA FRONTERA DE LO IMPENSABLE: Actualmente, los ingenieros informáticos vienen investigando dos tecnologías que pueden incrementar, en varios niveles de magnitud, la capacidad de los sistemas informáticos para procesar la información y para interactuar unos con otros y con el hombre de maneras casi inverosímiles. La primera de estas tecnologías es de carácter físico y se denomina computación cuántica. La otra tecnología es más bien de carácter lógico y da lugar a lo que los expertos denominan redes semánticas.

Conforme avanza la miniaturización de los componentes de los computadores,<sup>12</sup> llegará el momento en que los efectos cuánticos, por ahora desdeñables, deban ser tenidos en cuenta. Los efectos cuánticos se hacen manifiestos a nivel de los átomos individuales y de las partículas subatómicas. Una manera de enfrentar este problema es la de aprovechar tales efectos cuánticos en el diseño y construcción de los componentes lógicos de los computadores. Esta línea de pensamiento ha dado nacimiento a una rama de investigación en física aplicada denominada computación cuántica. En este caso, los dispositivos físicos que se utilizarían para almacenar y procesar la información y que llamaremos “dispositivos cuánticos”, serían los átomos individuales, algunas moléculas pequeñas, los fotones e inclusive, algunas partículas subatómicas. Al contrario de los dispositivos lógicos en los computadores ordinarios –que sólo pueden estar, en un momento dado, en uno de dos estados: estado “Uno” (encendido) y estado “Cero” (apagado)–, estos dispositivos cuánticos, haciendo uso de una propiedad que se manifiesta a este nivel de interacción con la materia, denominada superposición cuántica, podrán tener varios estados simultáneos, cada uno con diferente probabilidad de existencia. Haciendo un paralelo con los estados lógi-

---

<sup>12</sup> Esta miniaturización está dada por la conocida “Ley de Moore” que dice que cada diez y ocho meses, aproximadamente, se duplica la cantidad de transistores por chip electrónico. El profesor Gordon E. Moore fue uno de los fundadores de la compañía Intel, dedicada a la fabricación de los microprocesadores más usados en los computadores personales. Moore señaló esta tendencia en 1964.

cos ordinarios, que se denominan bits, los estados lógicos cuánticos se denominan Qubits ya que “cuántico” en inglés es “Quantum”.<sup>13</sup>

Como un computador cuántico puede estar en varios estados a la vez, es un instrumento apropiado para lo que se ha dado en llamar el “cómputo paralelo”. Todas aquellas operaciones que requieran de cálculos repetitivos pueden hacerse mucho más rápidamente utilizando el cómputo paralelo. Ejemplos de tales operaciones son la factorización de grandes números, la encriptación que busca hacer inaccesible a posibles intrusos la información enviada a través de las redes de comunicaciones, la búsqueda en bases de datos no ordenadas y la búsqueda de información en Internet.

Por otro lado, la computación cuántica trata, también de forma natural, con la paradoja. Los investigadores René Tissen, Daniel Andriessen y Frank Lekanne Deprez, en su libro *El valor del conocimiento para aumentar el rendimiento de las empresas*, hablan de que el desarrollo humano se ha visto sometido a dos tipos de discontinuidades a través de su devenir histórico. El primer tipo de discontinuidad, denominada por ellos “discontinuidad en la cosmovisión”, se basa en las tesis del historiador y filósofo del MIT Bruce Mazlish, y establece que la cosmovisión del hombre ha sufrido cuatro grandes revoluciones. La primera, conocida como “revolución copernicana” se dio cuando Copérnico probó que era el sol y no la tierra, el centro del universo. La segunda se produjo con la teoría de la evolución de Darwin. La tercera se produjo cuando Freud probó la existencia del subconsciente y la cuarta cuando Alan Turing estableció las bases de la computación moderna.<sup>14</sup> Los autores sugieren que podemos encontrarnos al bor-

---

<sup>13</sup> Pueden consultarse los artículos de la revista *Investigación y Ciencia*: “Espintrónica” de David Awschalom y otros, sobre la computación cuántica basada en el Espín, y “Reglas para un mundo cuántico complejo” de Michael A. Nielsen.

<sup>14</sup> Las tesis del profesor Mazlish están expresadas en su libro *The Fourth Discontinuity. The Co-Evolution of Humans and Machines*.

de de una quinta discontinuidad en la relación entre el hombre y su entorno pues, con la invención de la computación cuántica, será posible enfrentar problemas paradójicos. Con este tipo de computación, según ellos, será posible emular la complejidad del cerebro. La informática cuántica puede ayudar a realizar evaluaciones racionales de una complejidad casi infinita y no dejará lugar para las ideologías. Reemplazará la ideología por un conocimiento significativo que posibilitará alcanzar una existencia sostenible en un mundo global.

El otro tipo de discontinuidades al que se refieren estos autores es el de las discontinuidades económicas que se han presentado en la manera como el hombre aprovecha los recursos del ambiente para construir su civilización. La primera de estas discontinuidades se produjo al pasar de la economía agrícola a la economía industrial cuando las máquinas empezaron a sustituir el trabajo manual y la fuerza del músculo. La segunda se está produciendo actualmente en la medida en que pasamos de la economía industrial a la economía del conocimiento, en la que las máquinas sustituyen o facilitan el trabajo intelectual rutinario. Dichos autores consideran que estamos *ad portas* de una tercera discontinuidad económica que se producirá cuando las máquinas sustituyan la creatividad humana y superen su capacidad para trascender la paradoja. Esta discontinuidad que, según ellos, implicará pasar de la economía del conocimiento a lo que llaman la “economía cuántica”, implica que el trabajo intelectual no rutinario que requiere capacidades tácitas de creatividad, emoción e intuición, será desempeñado por sistemas artificiales inteligentes. Tales sistemas se basarán en los desarrollos que emergerán a partir de la computación cuántica. Estemos o no de acuerdo con la visión de Tissen, Andriessen y Deprez, parece seguro que la civilización humana está en los albores de una “nueva era” en la que, como veremos más adelante en este libro, se conformará un nuevo tipo de inteligencia: una inteligencia planetaria. Pero no sólo la computación cuántica apoya esta tendencia; la estructuración de una “Internet inteligente” constituye otro esfuerzo en el mismo sentido.

El creador de la “World Wide Web”, Tim Berners Lee, dirige actualmente un proyecto de investigación en el MIT orientado

a la creación de una especie de web<sup>15</sup> inteligente, denominada por él, la web semántica. Como Lee mismo la define, la web semántica es una extensión de la web actual, en la cual se da un significado bien definido a toda información presente en la red, de tal forma que tanto las personas como los computadores puedan entenderla y trabajar en cooperación.

Prácticamente toda la información contenida hoy en la web está diseñada para ser leída por usuarios humanos, no por programas de computador. Éstos procesan la información pero no “comprenden” su significado; es decir no pueden “procesar la semántica” de esa información. La web semántica estructurará contenidos con significado creando un ambiente en el que unos programas denominados “agentes” brincarán de página en página dentro de la red relacionando la información significativa y presentándola al usuario humano para apoyarlo en sus tareas, evitándole la dispendiosa labor de buscar y relacionar él mismo, de forma manual, dicha información.

Para que la web semántica pueda funcionar, los computadores deben tener acceso no sólo a colecciones de información estructurada sino también a conjuntos de reglas de inferencia que puedan ser usadas para realizar procesos de razonamiento automático con esa información. El reto, en el que está comprometido Tim Berners Lee, es el de diseñar y construir un lenguaje que posibilite analizar información y extraer de ella el significado semántico que representa. En resumen, la web semántica habilitará a las máquinas para comprender los documentos semánticos (aquéllos elaborados con ese lenguaje especial). No las habilita para comprender el lenguaje humano hablado o escrito, pero sí pueden manipular la información existente en la red de manera más efectiva haciéndola significativa para el usuario humano. En este sentido, la web semántica puede ayudar a la evolución del conocimiento humano.

El siguiente paso, una vez logrado lo anterior, será el de conseguir que la web semántica rompa las fronteras del mun-

---

<sup>15</sup> Utilizaré el término “web” para resumir la expresión “World Wide Web”.

do virtual y se extienda al mundo físico. Esto significa que podremos describir, en su lenguaje, dispositivos tales como teléfonos celulares, receptores de televisión y de radio, neveras y hornos microondas. Tales dispositivos podrán entonces comunicarse unos con otros y con sus usuarios humanos para informarles sobre sus características y su estado de funcionamiento, de tal manera que puedan ser programados y controlados adecuadamente. Un ejemplo, citado por el mismo Lee,<sup>16</sup> de estas relaciones se daría cuando al levantar el teléfono para contestar una llamada, automáticamente se reduce el volumen de nuestro equipo estéreo. Tampoco, como también indica Lee, sería difícil imaginar el horno microondas consultando la página web del proveedor de alimentos congelados, para adquirir información sobre los parámetros óptimos de cocción.

Los ingenieros informáticos se aproximaron entonces al conocimiento considerándolo como un objeto que puede ser manipulado, procesado y difundido de alguna forma por las herramientas informáticas para apoyar algún proceso de toma de decisiones. La creatividad, entendida como la capacidad para imaginar nuevos esquemas, nuevas maneras de hacer las cosas, es aún una propiedad exclusiva de la inteligencia humana. Sólo si se logra el sueño de la inteligencia artificial, podríamos pensar en delegar también esa capacidad a las máquinas.

#### Contando lo intangible

Una cuarta perspectiva se relaciona con la contabilidad. Cómo hacer para reflejar el valor del conocimiento y, en general, de los activos intangibles de una empresa en sus balances. Toda la teoría contable, basada en el registro por partida doble, se desarrolló a partir del trabajo pionero del matemático italiano Luca Pacioli en 1494. En su tratado titulado *De las cuentas y escrituras* Pacioli dice:

---

<sup>16</sup> En el artículo titulado "The semantic web" publicado en el sitio web de la revista *Scientific American*, en la dirección: <http://www.scientificamerican.com/2001/0501issue/0501berners-lee.html>

Como es bien sabido, quien desee dedicarse al comercio y operar con la debida eficacia, necesita fundamentalmente tres cosas. La principal de ellas es el dinero [...] [...] la segunda cosa que se precisa para el tráfico mercantil es ser un buen contador y saber hacer las cuentas con gran rapidez [...] [...] la tercera y última cosa necesaria es la de registrar y anotar todos los negocios de manera ordenada, a fin de que se pueda tener noticia de cada uno de ellos con rapidez...

La teoría contable busca mostrar el valor de una empresa ofreciendo un retrato, en determinado momento del tiempo, del valor monetario de todos los recursos y productos en proceso, así como de sus acreencias. Este retrato, el balance, sólo refleja los bienes tangibles de la compañía y se basa más que todo en el costo de adquisición de un bien, ajustado por factores como la depreciación. No muestra sin embargo, de ninguna manera, los otros activos que también contribuyen a generar valor futuro; los activos intangibles como el conocimiento, la capacidad de innovación y la cultura orientada al aprendizaje. Una compañía como Microsoft, por ejemplo, puede tener un valor en bolsa del orden de veinte veces su valor contable. La diferencia se debe al valor que el mercado de inversionistas da a los activos intangibles de dicha compañía. Los empresarios e inversionistas son conscientes de esta realidad pero no han descubierto la manera de valorar estos activos basados principalmente en el conocimiento.

Thomas Stewart, autor del best seller *La nueva riqueza de las organizaciones: el capital intelectual*, cita, en el capítulo cuarto, el siguiente párrafo del ensayo de Robert K. Elliot, titulado: “La tercera ola rompe en las playas de la contabilidad” que ilustra muy bien esta situación:

[La contabilidad] se concentra en los bienes tangibles, es decir, los de la revolución industrial. Éstos incluyen el stock y el capital fijo: por ejemplo, el carbón, el hierro y las máquinas de vapor. Estos bienes están declarados según el coste. Es decir, nos concentramos en el *coste*, que corresponde a la *producción*, en lugar del *valor creado*, que corresponde al *cliente*.

Ante esta situación, el Colegio Norteamericano de Contadores Públicos, abordó, mediante un grupo de estudio, la nece-

sidad de hallar nuevos métodos contables para medir el valor generado por una empresa. Para ellos, el antiguo sistema contable, aún en uso, que trabaja con el costo del material, de los recursos y del trabajo, ya no es aplicable. El mayor costo de un producto hoy está en todo el proceso de investigación y desarrollo necesario para sacar dicho producto al mercado.

Algunas compañías privadas están también realizando trabajos pioneros en este sentido. La compañía sueca de seguros y servicios financieros Skandia es líder a nivel mundial en el trabajo para determinar un sistema que permita medir el valor de sus activos intangibles. A partir de 1994 viene publicando, anexo a su balance financiero, un “balance de capital intelectual” que trata de reflejar, de manera indirecta, a través de una serie de indicadores, el valor de esos activos de la empresa. Quien fuera director de este proyecto, Leif Edvinsson, publicó un libro<sup>17</sup> en el que explica el procedimiento seguido para calcular el valor del capital intelectual de Skandia. Él bautizó esta metodología con el nombre de “Navigator”.

#### La empresa: un organismo social

La quinta y última perspectiva proviene de la moderna teoría organizacional. Es cada vez mayor el número de científicos, tanto de los campos de la vida y de la cibernética organizacional como de la teoría de la administración, que abogan por una visión sistémica u holística de la organización empresarial, equiparándola con los organismos biológicos. Según ellos, una compañía es, en esencia, un organismo social que, viéndose sometido a una serie de fuerzas o presiones tanto externas como internas, responde de manera autónoma, de acuerdo con su cultura, con su organización y con las competencias que ha desarrollado para enfrentar el cambio. La organización empresarial es pues un organismo que aprende y que, en su proceso de aprendizaje, se autoconstruye para amoldarse al medio y a las circunstancias específicas en las que le toca desenvolverse.

---

<sup>17</sup> Leif Edvinsson y Michael S. Malone. *El capital intelectual: cómo identificar y calcular el valor inexplorado de los recursos intangibles de su empresa.*

Dentro de esta perspectiva sobresalen los biólogos chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela con su teoría de la autopoiesis y la autonomía, el químico y premio Nóbel belga Ilya Prigogine con su teoría fisicoquímica de la termodinámica de los procesos irreversibles, el profesor norteamericano de administración del Instituto de Tecnología de Massachusetts y director de la comunidad virtual “Society for Organizational Learning” (SOL),<sup>18</sup> Peter Senge con su enfoque en el pensamiento sistémico y en las organizaciones orientadas al aprendizaje, los profesores japoneses Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi con su teoría sobre la organización creadora de conocimiento, los profesores Stafford Beer, Hans Ulrich y Markus Schwabinger con sus modelos de cibernética organizacional y el filósofo francés Edgar Morin con sus tesis filosóficas sobre el pensamiento complejo.

LA POESÍA DE MATURANA:<sup>19</sup> autopoiesis o autocreación es una teoría que se origina a partir de las investigaciones de Maturana y Varela tanto en biología, donde se busca explicar la característica esencial de los organismos vivos (lo que tiene de específico la vida), como en ciencias cognitivas, donde se trata de esclarecer el fenómeno de la “cognición” (cómo conocen los seres vivos). Estos investigadores definen los sistemas autopoiesicos como aquellos sistemas que se caracterizan porque el principal producto de su operación es su propia organización. Ellos mantienen esa organización a pesar de las perturbaciones del ambiente y constantemente regeneran sus componentes en el curso de su operación. Los “sistemas autónomos”, definidos posteriormente por Varela, mantienen en cambio su organización definitoria pero no necesariamente regeneran sus propios componentes. De esa forma, los sistemas autopoiesicos son casos particulares de los sistemas autónomos.

Para tratar de entender y de explicar el fenómeno del conocer, Maturana y Varela parten de la efectividad operacional

---

<sup>18</sup> La página web de esta comunidad es: <http://www.sol-ne.org/LearningOrgs/index.html>

<sup>19</sup> Poesía viene del griego *poiesis* que significa “creación, inspiración”.

del ser vivo en su dominio de existencia. Ellos buscan entender el conocer como acción efectiva para mantenerse en la existencia. El sistema conceptual que proponen explica la generación del fenómeno cognoscitivo como resultado del operar del ser vivo en su medio.

Es interesante anotar que la idea de cognición de Maturana y Varela tiene un precedente en la visión del filósofo español José Ortega y Gasset quien, en la década de 1920, inició con otros filósofos el movimiento que habría de trascender el Modernismo –sustentado éste por el idealismo cartesiano– y sentar las bases del “Postmodernismo”. Ortega dijo en esa época:

Si existo yo que pienso, existe el mundo que pienso. Por tanto: la verdad radical es la coexistencia de mí con el mundo. Existir es primordialmente coexistir... El mundo es lo que está siendo para mí, en dinámico ser frente y contra mí, y yo soy el que actúo sobre él, el que lo mira y lo sueña y lo sufre y lo ama o lo detesta.<sup>20</sup>

La teoría de la autopoiesis se extiende a otros ámbitos diferentes a los propios de las ciencias biológicas y cognitivas. Uno de ellos corresponde al de los fenómenos sociales y de interacción humana, en el que la teoría intenta desarrollar toda una visión de la empresa como organismo inmerso en un medio y formando un todo con ese medio; cocreándose con ese medio. Este ámbito es el dominio de las “interacciones lingüísticas”, que incluye el ámbito de las comunicaciones e interacciones sociales que se generan en los colectivos humanos y, entre ellos, en las empresas. Desde este punto de vista, las empresas son “redes de conversaciones” cuya dinámica genera los componentes del sistema (los denominados “activos de conocimiento”) que, a su vez, posibilitan y mantienen la existencia de tales redes. Maturana y Varela expusieron su teoría en varias publicaciones entre las que destacan *De máquinas y seres vivos* y *El árbol del conocimiento*. En particular su teoría cognitiva se denomina “Teoría de Santiago” por haber surgido sus fundamentos en Santiago de Chile, lugar de trabajo inicial de ambos investigadores.

---

<sup>20</sup> José Ortega y Gasset *¿Qué es filosofía?*, pp.218 y 220.

EL LEGADO DE LA IRREVERSIBILIDAD: La termodinámica de los procesos irreversibles, teoría planteada por Prigogine, afirma que las ciencias físicas están incompletas porque no incorporan de ninguna manera en sus leyes la dimensión evolutiva. Todas estas leyes admiten la reversibilidad del tiempo porque describen comportamientos de sistemas en equilibrio termodinámico o muy cercanos a dicho equilibrio. Encontró Prigogine que, lejos del equilibrio termodinámico, la materia adquiere nuevas propiedades en las que las fluctuaciones y las inestabilidades desempeñan un papel esencial y, a través de ellas, la irreversibilidad construye nuevas formas de coherencia, esto es, la materia se “autoorganiza”. Estos sistemas autoorganizados los bautizó Prigogine con el nombre de “estructuras disipativas” en las que se presenta una especie de flujo de entropía<sup>21</sup> negativo desde el ambiente (por eso algunos autores las denominan “sistemas neguentrónicos”). El caos, que se presenta en tales fluctuaciones, aparece como real generador de orden. La vida, según sus palabras, sólo es posible en un universo alejado del equilibrio. La moderna teoría organizacional está aprovechando estas ideas para incrementar la creatividad y potenciar la capacidad innovadora de las empresas. Como veremos más adelante, se ha comprobado que la generación de crisis controladas al interior de la organización posibilita la autogeneración del cambio a través del aprovechamiento de oportunidades cuyo resultado final puede ser una nueva y promisoriosa senda para la empresa. De esta manera se minimiza la actitud simplemente reactiva, según la cual las empresas sólo responden cuando el cambio se impone desde fuera. El cambio autogenerado es pues uno de los elementos que ayuda a posicionar a una empresa como líder de su sector.

---

<sup>21</sup> Para un sistema que tiene muchos componentes, los cuales pueden estar en una de varias configuraciones posibles (estados), se dice que tiene una alta entropía si sus componentes se encuentran en una configuración con una muy alta probabilidad de ocurrir. El sistema tendrá una baja entropía si sus componentes se encuentran en una configuración con muy baja probabilidad de ocurrencia. Un sistema con una gran cantidad de componentes tiende a evolucionar espontáneamente hacia situaciones de máxima entropía.

PENSANDO EN CÍRCULOS:

*Todas las cosas siendo causadas y causantes, ayudadas y ayudantes, mediatas e inmediatas y todas sostenidas por una unión natural e insensible que liga las más alejadas y las más diferentes, creo imposible conocer las partes sin conocer el todo y tampoco conocer el todo sin conocer particularmente las partes.*

Blas Pascal

Peter Senge saltó a la fama del universo empresarial en 1990 cuando se publicó su libro *La quinta disciplina: el arte y la práctica de las organizaciones orientadas al aprendizaje*. En este libro Senge comunica dos mensajes básicos para las organizaciones; el primero de ellos se relaciona con el aprendizaje. Para él, la unidad fundamental de aprendizaje organizacional es el equipo ya que éste genera dinámicas y conocimientos que trascienden la capacidad individual. El aprendizaje es entonces el proceso mediante el cual los equipos gerenciales modifican sus modelos mentales compartidos acerca de la compañía, sus mercados y sus competidores. Este aprendizaje no significa adquirir más información, sino expandir la aptitud para producir los resultados que deseamos. Senge está de acuerdo con lo expuesto por Aries de Geus, quien trabajó en planeación en la compañía Shell, en el sentido de que la planeación empresarial se constituye en una manera de aprender en grupo para lograr esos resultados. Por otro lado, afirma Senge, el asunto más esencial para un gerente es buscar la manera de acelerar el aprendizaje organizacional a través del diseño de los procesos de aprendizaje por los cuales la gente de la organización pueda abordar productivamente las situaciones críticas.

Una organización que aprende constantemente se convierte en un ámbito donde la gente descubre, de manera continua, cómo crear su realidad y cómo poder modificarla; se convierte en una “organización inteligente”. El segundo mensaje de Senge tiene que ver con las disciplinas claves para que una organización se convierta en organización inteligente. Se entiende por disciplina, en este contexto, una senda de desarrollo para adquirir ciertas aptitudes o competencias. Según Senge las disciplinas que convergen para hacer surgir la organiza-

ción inteligente son: dominio personal, modelos mentales, construcción de una visión compartida, aprendizaje en equipo y pensamiento sistémico. El *dominio personal* es la capacidad que cada individuo tiene de poner su vida al servicio de sus aspiraciones, de llegar a ser excelente en lo que hace y con ello crecer como persona, realizar su proyecto de vida. La disciplina de los *modelos mentales* busca mejorar los procesos de decisión a través del desarrollo, en la gente, de la habilidad para exponer y comentar productivamente sus diferentes modos de mirar el mundo. El desarrollo de esta habilidad implica lograr un adecuado equilibrio entre indagación y persuasión; adoptar una posición pero también averiguar los puntos de vista ajenos con una actitud abierta. Esta disciplina remodela nuestras inclinaciones naturales para que las conversaciones generen un aprendizaje genuino en vez de reforzar puntos de vista previos. La disciplina de la *visión compartida* es la capacidad para compartir una imagen del futuro que se procura crear, por ello implica el desarrollo, en la organización, de la capacidad para alinear las visiones individuales con esa visión colectiva. La disciplina del *aprendizaje en equipo* busca desarrollar las aptitudes de grupos de personas para buscar una figura más amplia que trascienda las perspectivas individuales. Un grupo de individuos talentosos no produce necesariamente un equipo inteligente. Los equipos inteligentes aprenden a aprender en conjunto. La disciplina del aprendizaje en equipo implica dominar las prácticas de diálogo y la discusión, las dos maneras en que conversan los equipos. En el diálogo existe la exploración libre y creativa de asuntos complejos y sutiles, donde se “escucha” a los demás y se suspenden las perspectivas propias; en cambio, en la discusión se presentan y defienden diferentes perspectivas y se busca la mejor perspectiva para respaldar las decisiones que se deben tomar. El diálogo y la discusión son complementarios. Por último, el *pensamiento sistémico* es una disciplina del conocimiento para ver totalidades y no partes. Para ver las estructuras que subyacen a las situaciones complejas. Es un marco conceptual para apreciar interrelaciones en lugar de cosas o de concatenaciones lineales de causa-efecto; para ver procesos, patrones de cambio en vez de instantáneas estáti-

cas. Es también un cuerpo de conocimientos y herramientas que tuvo su origen en el concepto de “retroalimentación” definido en cibernética y en la teoría de los sistemas dinámicos. Las disciplinas de la “visión compartida” y del “aprendizaje en equipo” son disciplinas inherentemente colectivas y en esto difieren de las otras tres que son disciplinas individuales. De todas maneras Senge hace énfasis en la que él llama la “Quinta Disciplina”: la disciplina del pensamiento sistémico. Ésta integra las demás disciplinas fusionándolas en un cuerpo coherente de teoría y práctica. Utilizando el pensamiento sistémico, se pueden identificar las estructuras que determinan la conducta tanto al interior de las organizaciones como en los sistemas mayores en los que estas organizaciones están inmersas. Senge denomina a estas estructuras los “arquetipos sistémicos”. En ellos se pueden, por tanto, identificar los cambios de alto y bajo apalancamiento para alterar esa conducta en la vía que deseamos.

La obra de Senge marcó el pensamiento de los teóricos organizacionales ya que permitió apreciar a la organización desde un contexto que podríamos llamar ecológico según el cual, la estructura de un sistema determina su conducta. Analizó aquellas pautas estructurales que limitaban o impedían el aprendizaje y determinó como alterarlas para hacer de la empresa una “organización inteligente” y del conocimiento el principal apalancador de valor para el negocio.

LA LECCIÓN DE LOS SAMURAI: En los primeros años de la década de 1970 se conocieron en la Universidad de California en Berkeley dos estudiantes japoneses que querían doctorarse en teoría organizacional y mercadotecnia. Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi pronto encontraron que tenían muchas cosas en común y empezaron a trabajar juntos para dar respuesta a sus inquietudes intelectuales. La más importante de esas inquietudes fue la de entender cómo las empresas crean conocimiento. Luego de analizar la manera como aprenden tanto las compañías occidentales (norteamericanas y europeas) como las japonesas y de identificar porqué las firmas japonesas han sido constantemente exitosas en el proceso de innovación, desarrollaron y formalizaron un modelo genérico que explica

la creación de conocimiento organizacional en el cual convergen las mejores prácticas de administración japonesas y occidentales.

Nonaka y Takeuchi parten de tres aspectos que diferencian el conocimiento de la información. Para ellos, el conocimiento se refiere a creencias y a compromisos. Es una función de una postura, una perspectiva o intención particular. Adicionalmente el conocimiento es acción. En esto manifiestan su concordancia con la milenaria tradición Samurai que tiene como una de sus máximas que “saber y actuar son uno y lo mismo”. Por último, según Nonaka y Takeuchi, tanto el conocimiento como la información tienen que ver con el “significado”, dependen de contextos específicos y son relacionales.

Los autores, partiendo de la concepción tradicional de conocimiento como “una creencia verdadera justificada” lo definen como “un proceso humano dinámico de justificación de la creencia personal en busca de la verdad”.

Para ellos, el proceso de creación de conocimiento organizacional se refiere a la capacidad que tiene una empresa para crear nuevos conocimientos, diseminarlos entre sus miembros y materializarlos en productos, servicios y sistemas.

Para explicar este proceso, los autores parten de los tipos de conocimiento explícito y tácito, establecidos por Polanyi, cuya definición se dio con anterioridad. El modelo sugerido por Nonaka y Takeuchi se fundamenta en el supuesto crítico de que el conocimiento humano se crea y expande a través de la interacción social de conocimiento tácito y conocimiento explícito. La clave de la creación de conocimiento organizacional se basa pues en la movilización y la conversión entre estos dos tipos de conocimiento. La teoría propuesta por ellos considera dos dimensiones de esa creación de conocimiento: la epistemológica y la ontológica. En estas dimensiones se da una espiral de creación de conocimiento organizacional. La dimensión epistemológica en la creación de conocimiento se da por la interacción entre el conocimiento explícito y el tácito, llevada a cabo por los individuos de una organización y que es denominada por los autores, conversión de conocimiento. Existen cuatro formas de conversión de conocimiento cuya interacción constituye el motor del proceso de creación de conocimiento:

- **Socialización:** Es un proceso que consiste en compartir experiencias y, por tanto, crear conocimiento tácito, tal como los modelos mentales compartidos y las habilidades técnicas, a partir del conocimiento tácito de quien posee la experiencia. Este conocimiento se adquiere principalmente a través de la imitación y la práctica. La socialización se inicia con la creación de un campo de interacción, el cual permite que los miembros de un equipo compartan sus experiencias y modelos mentales. Produce lo que los autores llaman conocimiento armonizado. La socialización se da gracias a sesiones sucesivas de diálogo significativo en el cual se utilizan con frecuencia las metáforas y las analogías que permiten que los miembros del equipo enuncien sus propias perspectivas.

- **Exteriorización:** Es un proceso a través del cual se enuncia el conocimiento tácito en forma de conceptos explícitos adoptando la forma de hipótesis o modelos. La exteriorización es generada por el diálogo o la reflexión colectiva. De las cuatro formas de conversión de conocimiento, la exteriorización es la clave de la creación de conocimiento porque crea conceptos explícitos nuevos a partir del conocimiento tácito. La exteriorización genera “conocimiento conceptual”.

- **Combinación:** Es un proceso de sistematización de conceptos con el que se genera un sistema de conocimiento. Esta forma de conversión de conocimiento implica la combinación de distintos cuerpos de conocimiento explícito. La reconfiguración de la información existente que se lleva a cabo clasificando, añadiendo, combinando y categorizando el conocimiento explícito (como se hace en las bases de datos), puede conducir a nuevo conocimiento. La combinación se inicia con la distribución por redes, del conocimiento recién creado y del conocimiento existente en otras secciones de la organización, cristalizándolo así en un nuevo producto, servicio o sistema administrativo. La combinación origina “conocimiento sistémico”.

- **Interiorización:** Es un proceso de conversión de conocimiento explícito en conocimiento tácito y está muy relacionada con el “aprender haciendo”. Se produce cuando las experiencias son internalizadas en la base de conocimiento tácito de los individuos a través de la socialización, la exteriorización y la combinación, en la forma de modelos mentales compartidos y

Know How<sup>22</sup> técnico. Cuando un modelo mental es compartido por la mayoría de los miembros de una organización, el conocimiento tácito se vuelve parte de la cultura organizacional (del subconsciente colectivo). Expandir el rango de la experiencia física es un factor crítico para la interiorización. La interiorización crea “conocimiento operacional”.

La interacción entre conocimiento tácito y explícito que da lugar a estas cuatro formas de conversión del conocimiento se ilustra con la figura 2.<sup>23</sup>



Figura 2. La conversión del conocimiento

La interacción de los conocimientos tácito y explícito se lleva a cabo por los individuos, no por la organización. Pero si el conocimiento no es compartido con otros o no es amplificado a la colectividad, tal conocimiento no participa de la espi-

<sup>22</sup> Utilizo directamente la expresión Know How del inglés por estar muy posicionada en la literatura castellana.

<sup>23</sup> Figura tomada de la página web: <http://www.gestion del conocimiento.com/modelos.htm>

ral organizacional de generación de conocimiento. Este proceso en espiral por medio del cual el conocimiento es enunciado y amplificado, a través de las cuatro formas de conversión de conocimiento, hacia adentro y a través de la organización del nivel individual a los niveles grupal, organizacional e interorganizacional constituye la “dimensión ontológica” en el proceso de creación de conocimiento. El papel de la organización en este proceso es el de proveer el contexto apropiado para facilitar las actividades grupales y la creación y acumulación de conocimiento en el nivel individual. Para ello se requieren, según Nonaka y Takeuchi, cinco condiciones que posibilitan la espiral de conocimiento.

La primera condición es la *intención*. Ésta se refiere a la aspiración que una empresa tiene por alcanzar sus metas. Como el compromiso es la base de la actividad creadora de conocimiento del ser humano, la empresa debe apoyar este compromiso formulando una intención organizacional y proponiéndola a sus empleados. Los esfuerzos por realizar la intención, asumen la forma de una estrategia corporativa acerca de qué tipo de conocimiento debe desarrollarse para alcanzarla. La intención en el sentido expresado por Nonaka y Takeuchi es equivalente a lo que en el lenguaje de la planeación estratégica se denomina la *visión organizacional*.

Como segunda condición está la *autonomía*. Ésta tiene que ver con la capacidad que posee una organización de posibilitar que sus individuos y equipos actúen de forma autónoma (estén facultados o empoderados), es decir que puedan establecer los límites y alcances de sus tareas por sí mismos. Una organización creadora de conocimiento que garantiza la autonomía también puede ser pensada como un “sistema autopoiesico” tal como lo definen Maturana y Varela.

La tercera condición organizacional necesaria para fomentar la espiral de conocimiento está conformada por la *fluctuación* y el *caos creativo*. Estos estimulan la interacción de la organización con el ambiente externo. Cuando se introduce la fluctuación en una organización, sus miembros se enfrentan a una ruptura de rutinas, hábitos o marcos de referencia cognoscitivos, lo que hace que cuestionen sus pensamientos y perspectivas fundamentales (paradigmas). El diálogo es, en este caso, el mejor medio de interacción social para crear

nuevos conceptos, a través de un proceso continuo de cuestionamiento y reconsideración de premisas existentes. Es interesante notar aquí el parecido de este discurso con el que sostuvo Popper acerca de la manera en que progresa el conocimiento científico a través de lo que él llamó “racionalismo crítico”. Según los autores, una fluctuación ambiental genera con frecuencia una ruptura en el interior de la organización, a partir de la cual puede crearse nuevo conocimiento. Lo que Von Foerster llama crear conocimiento a partir del ruido o Prigogine llama orden a partir del caos. También puede generarse conocimiento cuando se provocan crisis intencionalmente al interior de la organización. Este caos intencional al que se llama “caos creativo” incrementa la tensión al interior de la organización y hace que sus miembros se concentren en definir problemas y resolver la crisis (crisis controladas). La organización creadora de conocimiento debe institucionalizar esta reflexión en la acción para hacer del caos algo verdaderamente creativo.

Los autores proponen como cuarta condición la *redundancia*. Ésta equivale a la existencia de información que va más allá de los requerimientos operacionales inmediatos. En las organizaciones de negocios, la redundancia se refiere a una sobreposición intencional de la información acerca de las actividades de negocios y de las responsabilidades administrativas. Para que se produzca conocimiento organizacional es indispensable que el concepto generado por un individuo o un grupo se comparta con otros individuos o grupos que quizás no necesiten este concepto de manera inmediata. Una forma de generar redundancia en la organización es a través de una rotación estratégica de personal, especialmente entre áreas muy distintas en cuanto a tecnología o función.

Por último, los autores proponen la *variedad de requisitos*. Según el teórico estadounidense de la Cibernética, Ross Ashby, la diversidad interna de una organización debe ser tan amplia como la variedad y la complejidad del ambiente para poder enfrentarse a los desafíos establecidos por este ambiente que la rodea. La variedad de requisitos puede fomentarse combinando la información de manera distinta, flexible y rápida y distribuyendo por igual la información en todas las secciones

de la organización. Para maximizar la variación, todas las personas de la organización deben contar con un acceso rápido a la más amplia gama de la información requerida en un momento dado, pasando por el menor número de pasos posible. Es interesante destacar aquí el ejemplo que los autores citan para ilustrar este requisito. Es el caso de la compañía KAO del Japón que implantó lo que denominó la estructura biofuncional a nivel organizacional en la cual las unidades de la organización y la red informática están entrelazadas de forma orgánica y flexible. De acuerdo con tal estructura, cada unidad trabaja al unísono con otras para sobreponerse a los factores y eventos del ambiente exactamente como lo haría un organismo vivo. Este tipo de estructura ayuda a eliminar las jerarquías y a fomentar la creación de conocimiento organizacional.

Es interesante notar aquí la interacción de conocimiento, que resaltan Nonaka y Takeuchi, entre una organización y su ambiente. Según ellos, el conocimiento creado por la organización moviliza al conocimiento tácito de las personas que se encuentran fuera de ella, quienes lo convierten en conocimiento explícito, el cual será devuelto a la firma en forma de fluctuación ambiental. En la mayor parte de los casos esta interacción tiene lugar entre el producto, el servicio o el sistema que ofrece la empresa, por un lado, y los clientes, los proveedores, los distribuidores y los competidores por otro. Además, cuando las compañías innovan, no sólo procesan información del exterior al interior con el objeto de resolver los problemas existentes y adaptarse al cambiante ambiente que las rodea, también crean nuevo conocimiento e información, del interior al exterior para redefinir tanto los problemas como las soluciones y, en el proceso, *recrear su ambiente*. Estos conceptos denotan la interrelación comunicacional entre una organización y su ambiente y equivalen a lo que Maturana y Varela llaman “alumbrar un mundo”.

MATEMATIZANDO LA MENTE: La cibernética, en general, y la cibernética organizacional, en particular, tuvieron su origen en una serie de encuentros denominados “Conferencias de Macy”, en la ciudad de New York. En tales reuniones se daban cita científi-

cos de distintas disciplinas, de la talla de Norbert Wiener, John von Neumann, Claude Shannon, Warren McCullough, Ross Ashby, Gregory Bateson, Margaret Mead y Heinz von Foerster. Su objetivo inicial era el de crear una ciencia exacta de la mente. Buscaban descubrir los mecanismos neuronales subyacentes en los fenómenos mentales y lograr su expresión explícita en lenguaje matemático. Posteriormente algunos de estos científicos ampliaron su campo de investigación para cobijar también los fenómenos biológicos, sociales y culturales de tal manera que el enfoque sistémico de la cibernética abarcó un amplio espectro de fenómenos.

Uno de estos fenómenos cobijados por la cibernética fue el de la teoría de las organizaciones empresariales. Dentro de esta teoría se destaca el trabajo pionero de Jay Forrester con su técnica de la “Dinámica de Sistemas” utilizada para modelar los fenómenos económicos y en la que posteriormente se basó, en gran medida, Peter Senge para ilustrar cómo los arquetipos sistémicos modelan el comportamiento de las empresas. También se destaca el trabajo del profesor inglés Stafford Beer quien, a través de su “cibernética organizacional” desarrolla conceptos y leyes basadas en la cibernética para explicar los principios de gestión de la complejidad en las organizaciones sociales y empresariales. Beer propuso el modelo de sistema viable (MSV)<sup>24</sup> por medio del cual describe las características de un sistema que es capaz de mantener una existencia independiente. El modelo de Beer, determina las condiciones necesarias para lograr una organización que mezcle de manera óptima la estructura jerárquica con aquella no jerárquica y más bien distribuída de tal manera que pueda operar efectivamente en su medio.<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> Mayores detalles de este modelo se encuentran en el sitio web: <http://phrontis.com/vsm.htm>

<sup>25</sup> La información de este párrafo está basada en un documento titulado “Hacia las organizaciones del siglo XXI: aproximación cibernética al desarrollo y viabilidad empresarial” que muestra el avance de la investigación que realizó Guillermo Teuta para optar al título de Especialista en Telecomunicaciones de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, Colombia, y que me facilitó ama-

Posteriormente se desarrolló en la Escuela de Negocios de St. Gallen en Suiza un planteamiento similar. Allí los profesores Hans Ulrich y Markus Schwaninger propusieron el denominado “Modelo de St. Gallen” que se basa en la visión de la organización empresarial como un sistema vivo. Este modelo incorpora muchas de las ideas surgidas en campos como la biología, las ciencias cognitivas, la ecología y la teoría de la evolución.<sup>26</sup>

ACABANDO CON LAS CERTIDUMBRES: El filósofo Edgar Morin ha desarrollado toda una postura filosófica que él mismo denomina *pensamiento complejo* y que tratamos aquí en el apartado correspondiente a la Nueva teoría organizacional porque la incidencia mayor de esta postura, de esta manera de pensar a la que nos invita Morin, está en el entendimiento de la racionalidad de las organizaciones humanas. Sin embargo, también pudo haber sido tratado este aporte de Morin, en el apartado correspondiente a la Teoría del conocimiento.

Morin describe su propio viaje intelectual como un navegar entre la ciencia occidental y lo que él llama la “no ciencia”. Como una búsqueda de la destrucción de los fundamentos de la certidumbre. Intenta desarrollar un pensamiento lo menos mutilante y lo más racional posible. Busca descifrar un camino por el cual sería posible que hubiera una reorganización y un desarrollo del conocimiento. Está a la búsqueda de una posibilidad de pensar trascendiendo (no eludiendo) la complicación, trascendiendo las incertidumbres y las contradicciones (las paradojas). Morin considera que hemos entrado en una época de verdadera revolución paradigmática incluso más radical que aquella de los siglos XVI y XVII. Considera además que estamos tan sólo en la prehistoria del espíritu humano. Nos encontramos sólo al comienzo del plano del pensamiento

---

blemente el autor. El respectivo trabajo de tesis, presentado en el año 2000 y que reposa en la biblioteca de la citada universidad, se titula *Hacia las organizaciones del siglo XXI: transformación integral de las empresas de telecomunicaciones*.

<sup>26</sup> *Ibíd.*

consciente pues todavía nos vemos sometidos a modos mutilantes y disyuntores del pensamiento por lo que es aún muy difícil pensar de manera compleja. Su obra *El método* es la bitácora de este viaje intelectual.<sup>27</sup>

Morin opina que con el paradigma cartesiano, que es un paradigma de la simplicidad, se buscó “racionalizar” el universo. La racionalización consiste en querer encerrar la realidad dentro de un sistema coherente. Todo aquello que contradice, en la realidad a este sistema coherente, es descartado, olvidado, puesto al margen, visto como ilusión o apariencia. Es por lo tanto un modo mutilante y disyuntor de pensamiento. Con el método cartesiano de conocer, se escindió la visión del hombre; se crearon dos culturas, dos maneras de conocer no mezclables: el dominio del sujeto reservado a la filosofía, a la meditación interior y el dominio de la cosa, del objeto, reservado a la ciencia. El primero originó la cultura humanista, la de la literatura, la poesía, las artes. El segundo la cultura científica, basada en la especialización del saber, en el método científico. El pensamiento complejo busca unir nuevamente estas dos culturas para dar al hombre la posibilidad de un conocimiento más profundo del universo.<sup>28</sup>

El paradigma de la complejidad reconoce que el hombre no puede racionalizar su mundo. Que jamás se puede escapar a la incertidumbre, que jamás se puede tener un saber total. La complejidad implica el reconocimiento de la incompletud de todo conocimiento. Sin embargo, tenemos la posibilidad de tener metapuntos de vista. Esto sólo es posible si el observador se integra en lo observado. El objetivo central de Morin es el de desarrollar, más allá del reduccionismo y del holismo, la

---

<sup>27</sup> *El método* de Morin consta de cuatro tomos cuya traducción al castellano se reseña en la bibliografía al final de este libro.

<sup>28</sup> El problema de las “dos culturas” fue planteado en 1959 por C. P. Snow quien llamó la atención sobre el hecho de que en el mundo intelectual existían dos lenguajes y dos aproximaciones a la realidad. De un lado estaban los artistas e intelectuales de letras y del otro estaban los científicos. Entre ellos se extendía un abismo comunicacional que hacía que sus respectivos discursos, sus perspectivas sobre el mundo, no coincidieran ni se entendieran.

idea de una unidad compleja que enlace el pensamiento analítico-reduccionista y el pensamiento global en un proceso dialéctico. Esta idea se concreta, según Morin, en la teoría de los sistemas auto-eco-organizadores que pretende mostrar cómo la inteligibilidad (cognoscibilidad) de todo sistema se encuentra no sólo en el sistema mismo, sino también en su relación con el ambiente. Esta relación es pues constitutiva del sistema. El sistema se autoorganiza en y con su ambiente, con su ecosistema. Con este nuevo paradigma, sujeto y objeto aparecen como las dos emergencias últimas, inseparables de la relación sistema autoorganizador-ecosistema. El estudio de la complejidad es el estudio de este tipo de sistemas con sus incertidumbres inherentes. Precisamente estas incertidumbres son las que hacen problemática la labor del observador científico.

La teoría de la auto-eco-organización implica el surgimiento de una nueva *epistemología* que conciba al objeto en su ecosistema y en la que sujeto y objeto serían integrables. También supone una nueva *ontología* que no sólo pondrá el acento sobre la relación, en detrimento de la sustancia, sino también sobre las emergencias, las interferencias como fenómenos constitutivos del objeto.

Aplicando su pensamiento complejo a la organización empresarial, Morin considera que la empresa se autoproduce a medida que produce bienes y servicios. Eso quiere decir que produce todos los elementos necesarios para su propia supervivencia y su propia organización. Esto sucede porque la causalidad tiene, según el autor, tres ángulos: el de la causalidad lineal en el que una causa produce un efecto; el de la causalidad circular retroactiva en el que el efecto retroactúa sobre la causa y el de la causalidad recursiva en el que el producto actúa, a su vez, sobre el proceso que lo genera.

Concluye que estos tres tipos de causalidad generan un circuito en espiral a través de la evolución histórica en el que el entorno produce a los organismos (organizaciones empresariales en este caso) que, a su vez, producen al entorno. Éste es el principio, que ya mencionamos, de la *auto-eco-organización*, que tiene valor "hologramático": el orden cósmico se encuentra, de algún modo, integrado en el interior de la organización de las especies vivientes. La parte está en el todo. El todo está en la parte.

Para que la empresa se auto-eco-produzca, es necesario que dentro del orden de su funcionamiento, se genere algún desorden (romper las reglas). Lo importante es que la organización sea capaz de captar y utilizar ese desorden (caos creativo).

Por otro lado, la empresa, como cualquier otro sistema físico, tiende a degradarse, a degenerar. Se hace necesario entonces para la organización, regenerarse constantemente para hacer frente a los procesos de desintegración. Los programas, las rutinas en una organización tienen que ver con ese mantenimiento del orden, con ese proceso de regeneración. La ventaja de los programas y de las rutinas es la economía, no hace falta reflexionar, todo se hace mediante automatismos. Las estrategias, en cambio, elaboran varios escenarios posibles. Desde el comienzo se preparan, si sucede algo nuevo o inesperado, a integrarlo para modificar o enriquecer su acción. El programa es rígido, la estrategia es flexible.

La pregunta es: ¿cómo integrar el desorden en la empresa para aportar adaptabilidad e inventiva? La respuesta tiene dos elementos. El primero de ellos tiene que ver con dar a los individuos la posibilidad de tomar decisiones sin tener que pasar por la jerarquía central (facultamiento o empoderamiento). El segundo elemento implica posibilitar la “solidaridad vívida” entre los miembros de la organización. Establecer comunidades. Éste es el elemento que mantiene la cohesión a pesar de la autonomía. Autonomía con cohesión es la clave para generar la complejidad.

En todas estas cinco perspectivas, como hemos visto, se ha desarrollado un considerable corpus teórico que ha contribuido a dar forma a una nueva visión gerencial: la de que el conocimiento es uno de los activos más valiosos de la organización empresarial y que su generación, cultivo, almacenamiento y distribución o difusión conscientes están entre las responsabilidades claves de todo gerente. Esto también es cierto para otras organizaciones humanas incluyendo en éstas a las naciones y bloques económicos de naciones. No en balde afirmó el Primer Ministro Británico Tony Blair:

En la nueva economía del conocimiento, la prosperidad de las compañías y los individuos se dará en proporción direc-

ta del *conocimiento* que posean, de las habilidades más actualizadas que exhiban para manejar el cambio tecnológico, de la flexibilidad que puedan desplegar para detectar las circunstancias del cambio, de la creatividad que puedan aplicar a penetrar nuevos mercados.

Las empresas, en la actualidad, no son pues organizaciones orientadas a productos o servicios; son organizaciones orientadas al conocimiento de sí mismas y del negocio y, a partir de este conocimiento, desarrollan mecanismos de interacción “gana-gana” con todos aquellos elementos del ambiente que les son de interés: los empleados, la comunidad, los proveedores, los distribuidores, el gobierno, el cliente (desarrollando la solución que éste necesita) e incluso con las empresas que les disputan el mercado, a través de una competencia leal y, a veces, de esquemas de colaboración. Por lo tanto, el producto o servicio es tan sólo una parte de la estrategia empresarial de “permanencia y desarrollo”.

Segunda parte

## El ciclo de generación de valor organizacional

*Cada mañana en África una gacela se despierta. Ella sabe que debe correr más rápido que el león más rápido o se la comerán. Cada mañana en África un león se levanta. Él sabe que debe correr más rápido que la más lenta de las gacelas o morirá de hambre. No importa si tú eres león o gacela. Cuando salga el sol, es mejor que te encuentre corriendo.*

Proverbio africano

### El aprendizaje en un mundo complejo

Habiendo iniciado nuestro viaje intelectual con un recorrido a través de las distintas perspectivas con las que el hombre ha afrontado el problema del conocimiento, conviene ahora tratar de entender cómo el conocimiento forma parte de la misma esencia de los organismos biológicos y sociales. Para realizar esta segunda excursión, acompañaremos a hombres de distintas disciplinas que han tratado de encontrar un modelo explicativo sobre cómo el conocimiento apoya el aprendizaje y con ello, la permanencia y desarrollo de dichos organismos. Luego analizaremos un modelo que, a mi juicio, explica el aprendizaje, no sólo biológico, pacientemente logrado a través del proceso evolutivo, sino también el aprendizaje individual de los seres humanos y organizacional en los colectivos de seres humanos. Este modelo es el que he dado en llamar “ciclo de generación de valor” y entiéndase aquí el término “valor” como “valor para la supervivencia”.

Empecé a pensar en estas cuestiones cuando, a finales de los años noventa, dicté durante varias oportunidades a em-

pleados de Empresas Públicas de Medellín una charla denominada “Tendencias en telecomunicaciones”, que formaba parte de un programa de actualización para esos empleados. En estas charlas trabajé sobre las fuerzas que configuran el sector de las telecomunicaciones y sobre las tendencias que, a partir de dichas fuerzas, iban a dar forma al sector en el futuro.

Una manera de dar a entender esta dinámica del cambio, tan intensa en ese sector en particular, era bosquejando algún mecanismo implícito que fuera subyacente a dicha dinámica. Se me ocurrió estructurar una cadena que denominé “Conocimiento-Creatividad-Acción” que pudiese explicar el proceso del aprendizaje organizacional. Posteriormente encontré que no debía pensar en mecanismos lineales, es decir, en cadenas de causa-efecto, sino en mecanismos de estructura circular, en mecanismos que a través de ciclos, de manera iterativa, fuesen dando origen al cambio, al aprendizaje. Llegué a esta forma de visualizar las cosas a partir de mis lecturas sobre biología y evolución –una de mis aficiones–. En estos campos, se estudia cómo los mecanismos homeostáticos<sup>1</sup> posibilitan mantener en equilibrio algunos estados o variables internas de un organismo a pesar de los cambios en su medioambiente. Por otro lado estaba el concepto de “coevolución” que describe cómo una especie biológica va cambiando, va evolucionando en equilibrio con su medio. En el campo empresarial, los modelos de la “Dinámica de Sistemas” del profesor del MIT, Jay Forrester, siguen esta misma línea de pensamiento.

Corroboré posteriormente, a través de mis lecturas, como este modelo coincidía y complementaba de alguna manera los modelos propuestos por diferentes autores en campos tan diversos como los de la biología, las ciencias cognitivas, las ciencias del comportamiento y las ciencias administrativas.

---

<sup>1</sup> Homeóstasis: 1. Conjunto de fenómenos de autorregulación, conducentes al mantenimiento de una relativa constancia en la composición y las propiedades del medio interno de un organismo. 2. Autorregulación de la constancia de las propiedades de ciertos sistemas influidos por otros agentes exteriores.

Estos autores buscaban explicar, cada uno en su campo, cómo los organismos objeto de su estudio –ya sea seres vivos, especies biológicas, empresas o comunidades económicas–, se adaptan a su medio y aprenden en el proceso (o perecen).

Llegué a entender cómo éste pareciera ser el mecanismo subyacente al desarrollo de todos los denominados “sistemas complejos adaptativos” y cómo permite describir el comportamiento de organismos aparentemente tan disímiles como una bacteria, una población de caimanes en los manglares de La Florida o una compañía tan gigantesca como la General Motors Corporation.

En el caso de una organización empresarial, involucré en el ciclo al que pasé a llamar “ciclo de generación de valor organizacional”, la conocida *cadena de valor*, concepto introducido en 1985 por el profesor Michael E. Porter de la Escuela de Negocios de Harvard, en su libro *Competitive advantage. Creating and sustaining superior performance (Ventaja competitiva. Creando y sosteniendo el desempeño superior)*.<sup>2</sup> Consideré este involucramiento desde el punto de vista del cambio en los procesos de la cadena de valor o en los productos o servicios que adquieren existencia a través de esta cadena. La cadena de valor es un modelo de un sistema complejo con entradas y salidas, que puede mirarse como el “cuerpo” de la empresa, con todos sus procesos internos. El ciclo de generación de valor es el mecanismo que describe cómo ese cuerpo va cambiando, va evolucionando y se va adaptando a su medio.

---

<sup>2</sup> Para una descripción sencilla de ese concepto ver el sitio web: <http://www.3w3search.com/Edu/Merc/Es/GMerc081.htm>

## Capítulo 2. La formación de un concepto

Desde mis tiempos de universidad, cuando estudiaba ingeniería electrónica, estuve preocupado por entender cómo se daba origen a la complejidad que me rodeaba por doquier. La misma tecnología que me había cautivado en mis estudios era el paradigma de esta tendencia. Eran los tiempos en los que los artilugios electrónicos empezaban a aparecer con profusión para el deleite de todos. La TV a color, los relojes digitales, las primeras calculadoras programables, los computadores personales (¿recuerdan el maravilloso Apple 2 plus que fue la delicia de aquellos que, como yo, éramos gomosos de la electrónica y de la informática?). Era también la época de la carrera espacial entre soviéticos y norteamericanos; la época de la conquista del sistema solar con las naves robóticas Pionner, Voyager y las conquistadoras de Marte, las Viking. La tendencia hacia el desarrollo cada vez más acelerado, basado en el método científico, hacia la complejidad creciente dada por el avance tecnológico parecía el resultado natural de esa otra tendencia más general, más abarcadora, que por millones de años se venía dando en la naturaleza: la evolución de las especies por selección natural; una tendencia que llevó finalmente al origen del género humano, del lenguaje, de la cultura y, como una expresión de ésta, de la tecnología.

Ese proceso de complejificación creciente se dio, en la historia del universo, primero a nivel físico cuando algunos millones de años luego del Big-Bang<sup>1</sup> se empezó a agrupar la

---

<sup>1</sup> Los científicos consideran, de acuerdo a las observaciones, que el universo inició hace unos trece mil setecientos millones de años cuando, aparentemente de la nada, surgió toda la materia y con ella, el espacio y el tiempo. Esto se dio a través de una explosión que ellos llaman el “Big - Bang”.

materia por acción de la fuerza de gravedad para formar las galaxias y las estrellas dentro de ellas. En este proceso surgieron, debido a otras interacciones o fuerzas fundamentales, los elementos químicos conocidos con los que está construida toda la materia. Posteriormente, hace unos cuatro mil millones de años, apareció un nuevo fenómeno en un pequeño planeta rocoso, la tierra, que desde seiscientos millones de años atrás orbitaba una estrella amarilla mediana ubicada en un brazo de la galaxia espiral Vía Láctea. Este fenómeno es la “vida” y con ella se dio origen a un segundo nivel de complejificación: el de la evolución biológica.<sup>2</sup> Hace unos dos millones de años, en África, esa misma evolución produjo una criatura que, luego de un tortuoso proceso de cambio llevó, hace unos 150.000 años, a la aparición de nuestra especie: el Homo Sapiens Sapiens y, con ella, de un tercer nivel de complejificación: la cultura humana.

Actualmente existen muchas personas e instituciones que estudian el fenómeno de la “complejidad”. Una de las instituciones más destacadas es el Instituto Santa Fe en Nuevo México, Estados Unidos,<sup>3</sup> que reúne una plétora de científicos, humanistas y artistas todos interesados en este tema. Uno de sus fundadores es el físico teórico Murray Gell-Mann, codescubridor del *quark* y ganador del Premio Nobel de Física en 1969. Gell-Mann en su libro *El Quark y el Jaguar* indica que el proceso de complejificación se expresa en la formación de sistemas complejos. El primer nivel de complejificación, indicado en el párrafo anterior, da lugar a la aparición de sistemas complejos no adaptativos, como los remolinos y los huracanes. A nivel cósmico tenemos como ejemplos las estrellas, las galaxias y los racimos de galaxias. Éstos son sistemas cuya complejidad se debe exclusivamente a la acción de las distintas interacciones físicas (las fuerzas gravitatoria, electro-

---

<sup>2</sup> Es posible que la vida sea algo común en nuestro inmenso universo. Puede haber aparecido en otros planetas orbitando lejanas estrellas. Sin embargo, hasta ahora, la única manifestación conocida de este fenómeno es la de nuestra Tierra.

<sup>3</sup> La página web del Instituto Santa Fe es: <http://www.santafe.edu/>

magnética, débil y fuerte) sobre la materia; es decir, no se adaptan a su medio a través de algún proceso de aprendizaje.<sup>4</sup>

Los niveles segundo y tercero (evolución biológica y evolución cultural) dan origen a los sistemas complejos adaptativos que, al contrario de los anteriores, se adaptan al medio y, por lo tanto, aprenden constantemente en ese proceso de adaptación. Como indica Gell-Mann, son ejemplos de estos sistemas: un niño aprendiendo su lengua materna, una cepa de bacterias volviéndose resistente a un determinado antibiótico, la comunidad científica comprobando la validez de una nueva teoría, un computador desarrollando nuevas estrategias para jugar al ajedrez y el virus del Sida, cambiando y mutando tan rápidamente que los científicos no alcanzan a decifrarlo para combatirlo. Las poblaciones biológicas son claros ejemplos de sistemas complejos adaptativos que, a través del proceso de selección, se van adaptando a su medio y, con ello, originando nuevas especies, fenómeno cuya explicación esbozó Charles Darwin a mediados del siglo XIX. Una organización empresarial, como constructo cultural, es, claro está, también un ejemplo de un sistema complejo adaptativo del tercer nivel.

#### La empresa viviente de Arie de Geus

Encontré una versión sencilla del modelo que subyace al comportamiento de los sistemas complejos adaptativos, para el caso empresarial, en un artículo publicado en la página web [www.intermanager.com](http://www.intermanager.com). En este artículo, Peter Senge comenta la experiencia de la compañía Shell en la aplicación de la planeación por escenarios. Este proceso había sido liderado por Arie de Geus como coordinador del grupo de planeación de dicha compañía y fue extensamente descrito por él en su libro *The Living Company, habits for survival in a turbulent*

---

<sup>4</sup> Para los interesados en conocer cómo se dio la formación de los sistemas complejos no adaptativos, a nivel cósmico, recomiendo el ameno libro *La aventura del cosmos* de Albert Ducrocq, en el que el autor utiliza el lenguaje de la cibernética para describir este proceso evolutivo.

*business environment*.<sup>5</sup> Un título sugestivo, acorde con el concepto de sistemas complejos adaptativos que estamos tratando.

Allí, Senge explica el diagrama usado por esta compañía para modelar su dinámica empresarial. Este modelo puede verse así:

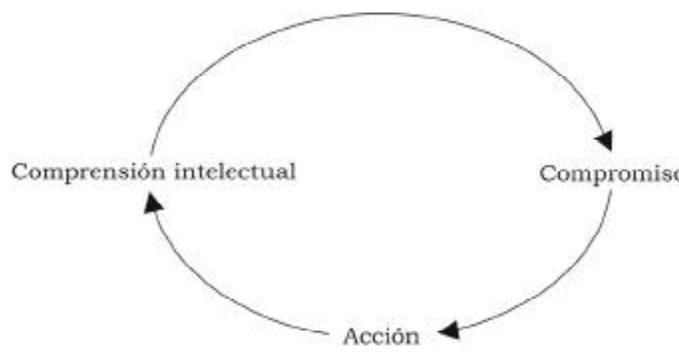


Figura 3. La dinámica empresarial según Shell

Una vez que se entiende una problemática empresarial, se toma una decisión de actuar de determinada manera y la gente de toda la empresa se compromete con esta decisión. La acción subsiguiente responde, de acuerdo a la decisión tomada, a la situación problemática. Los resultados de la acción, tanto en el medio externo como en la organización requieren un nuevo análisis, un nuevo proceso de comprensión y así sucesivamente. Es, en vez de un círculo, realmente una espiral evolutiva.

Uno de los más importantes mensajes de Arie de Geus en este libro es el siguiente, en sus propias palabras:

---

<sup>5</sup> Este libro fue editado en castellano por *Harvard Business Press* en 1997 con el nombre de *La empresa viviente, hábitos para sobrevivir en el turbulento mundo de los negocios*. Adicionalmente, la revista *Harvard Business Review* publicó en su número de marzo-abril de 1997 un artículo de Arie de Geus con el nombre "The Living Company" en el que el autor resume las principales conclusiones de su libro.

El gerente de una empresa viviente, comprende que mantener a la empresa viva significa mantenerla bien para los cambios o sucesores que vengan, mantenerla en la misma condición saludable como cuando la recibieron. Para esto, el gerente debe permitir el crecimiento de la gente como parte de una comunidad que se mantiene viva por valores claros. El gerente por lo tanto debe fomentar en su personal un compromiso antes de una posesión, respeto por la innovación y el cambio antes de la devoción a las políticas, la voluntad de aprender antes que procedimientos ordenados, y la perpetuación de la comunidad antes que todo lo demás.

### Popper y su selección de teorías científicas

En el método científico, el proceso de contrastación y aceptación de una teoría que explica un fenómeno natural también se puede mirar como un sistema complejo adaptativo como indicaba Murray Gell-Mann. Este proceso fue adecuadamente descrito por el filósofo de la ciencia, el austriaco Karl Popper en su ensayo titulado “Epistemología sin sujeto cognoscente”, publicado en las actas del Tercer Congreso Internacional de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia, en 1968.

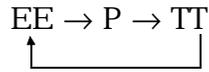
En este ensayo, Popper describe el proceso del desarrollo de teorías científicas con el siguiente diagrama:

$$P_1 \rightarrow TT \rightarrow EE \rightarrow P_2$$

Que se explica así:

Cuando los científicos se enfrentan a un problema  $P_1$ , proponen unas hipótesis que desarrollan a través de una teoría TT. Esta teoría (con varias otras posibles teorías rivales) es sometida a un proceso de contrastación con la realidad, a través de observaciones y experimentos; es lo que Popper llama la “crítica racional sistemática”. Este proceso, que busca descubrir los aspectos falsos de la teoría (errores) se simboliza en el diagrama por EE. El descubrimiento de tales limitaciones de la teoría propuesta conduce a una nueva problemática  $P_2$ , con lo que se inicia un nuevo ciclo. El método científico consiste en la repetición sistemática y *ad infinitum* de este proceso.

Podemos mirar el diagrama de Popper de la siguiente manera, que denota mejor el proceso cíclico:



Vemos que el planteamiento del problema P equivale a todo un proceso de percepción y análisis de la realidad del mundo. Es similar a la “comprensión intelectual” de Arie de Geus. La enunciación de la teoría TT equivale a la formación de un modelo que explique el problema. Es un proceso de síntesis similar al “compromiso” de De Geus. Por último, la contrastación con el mundo real EE equivale a la “acción” de De Geus en la que el producto de la empresa se somete a la aceptación del cliente.

#### El circuito de retroinformación de Collins y Porras

Los profesores norteamericanos James C. Collins y Jerry I. Porras realizaron una investigación para encontrar por qué algunas empresas perduran aun siglos, siendo excelentes en su sector, mientras otras alcanzan una cima en su negocio y luego decaen irremediamente hasta desaparecer. Este estudio dio origen al libro: *Empresas que perduran*, que fue un “best seller” entre la literatura de la administración. En dicho libro ellos describen el método iterativo que utilizaron para llevar a cabo su investigación. Lo llamaron el “circuito de retroinformación”. Este esquema, que puede compararse punto por punto con el diagrama de Popper se ilustra en la figura 4.

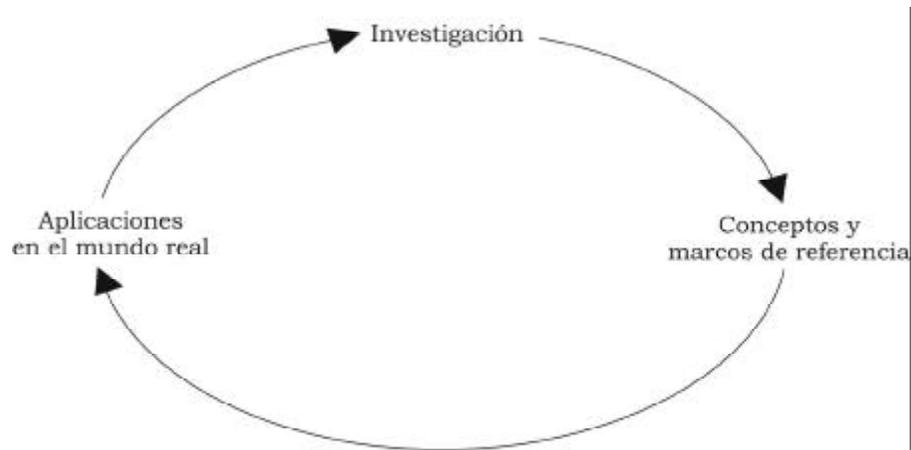


Figura 4. Circuito de retroinformación de Collins y Porras



El ciclo 1 es el más sencillo y corresponde a lo que Peter Senge llama “aprendizaje adaptativo”, es decir, el aprendizaje para la supervivencia. En un organismo vivo equivale al aprendizaje del tipo “estímulo-respuesta”. En una empresa equivale a las acciones necesarias para simplemente permanecer. No implica por lo tanto, cambio de comportamientos. Una empresa en monopolio o un animal que no tenga competencia en su medio ambiente, utilizan este tipo de aprendizaje.

El ciclo 2, en cambio, corresponde a lo que Peter Senge denomina “aprendizaje generativo”. Es éste un aprendizaje que genera cambio en el organismo; genera desarrollo, evolución. En todas las especies biológicas este cambio se da por el proceso de mutación-selección, descrito por la teoría darwiniana. Es pues un aprendizaje a nivel del genoma que determina todas las características y modos de comportamiento del organismo. En una empresa este aprendizaje se da por el proceso de “innovación” que implica el cambio de los modelos mentales que gobiernan la conducta de la empresa.

En el caso de un gerente o de un equipo directivo, el proceso natural de aprendizaje lleva a la constitución progresiva de una capacidad de juicio, llamada por algunos olfato o intuición, como resultado de experiencias previas de decisión y de acción en situaciones organizacionales. El ciclo 1 no posibilita la modificación de esta capacidad de juicio para tomar decisiones ya que lleva a respuestas de rutina. El segundo ciclo, en cambio, permite el reconocimiento explícito, por parte de los miembros del equipo directivo, de los modelos mentales que condicionan su percepción de las problemáticas empresariales y la consiguiente toma de decisiones. El segundo ciclo es entonces el ciclo del aprendizaje real que permite cambiar esos modelos mentales y con ello aguzar la capacidad de juicio del equipo directivo. Una organización inteligente es aquella que aprende a “transitar” constantemente por ese segundo ciclo modificando en cada paso sus propios modelos mentales compartidos y, con ello, “aprendiendo a aprender”.

El ciclo 1 conduce al comportamiento eficiente; es decir, a hacer cada vez mejor lo que sabemos hacer. El ciclo 2 lleva al comportamiento eficaz; es decir a descubrir qué debemos hacer para desarrollarnos y crecer, para adaptarnos, e incluso adelantarnos exitosamente a los cambios del entorno. Ambos

ciclos llevan al comportamiento efectivo que, para los organismos vivos, implica ser el mejor en su nicho biológico, para las personas implica ser excelentes en su campo profesional y para las empresas implica ser el líder en su sector de negocios.<sup>7</sup>

### Los mundos virtuales

Cuando los hermanos Wright, en los Estados Unidos, empezaron a construir y a ensayar sus distintos modelos de avión se dieron cuenta muy pronto de que tendrían que idearse una manera barata de hacer las pruebas, pues les salía demasiado costoso construir un avión real para destruirlo en cada prueba. Para resolver este problema, inventaron el túnel de viento con el que simulaban las condiciones de vuelo y cómo el aire posibilitaba una mayor o menor sustentación, según la geometría del perfil del ala. Construyeron innumerables modelos a escala que probaron, sin riesgo y a bajo costo, en su túnel. En forma similar, para disminuir el riesgo en la toma de decisiones organizacionales, surgió, a partir de los trabajos pioneros del profesor norteamericano Jay Forrester, toda una metodología para construir “mundos simulados” sobre los cuales se pueden tomar decisiones y mirar cómo evoluciona su comportamiento. Esta metodología se denomina *Dinámica de sistemas* y los mundos simulados se han venido a llamar micromundos o mundos virtuales.<sup>8</sup>

El mundo virtual es entonces un modelo que simula, en una especie de laboratorio de aprendizaje, el comportamiento dinámico de la organización ante distintas alternativas de acción y bajo diferentes escenarios tanto organizacionales como ambientales. La complejidad y la ambigüedad del mun-

---

<sup>7</sup> Incluso en los libros de mejoramiento personal, como *Mensaje a un amigo* de Anthony Robbins, se habla de un ciclo equivalente al ciclo 2 para lograr una continua mejora que nos posibilite alcanzar nuestras metas personales. Este autor lo llama “Ciclo CEIM” que equivale a “continua e interminable mejora”.

<sup>8</sup> Algunas de las ideas relativas a los mundos virtuales se basan en el artículo “Aprendiendo sobre el aprendizaje organizacional” de Ricardo Sotaquirá G. y Lilia N. Gélvez, profesores de las universidades colombianas UNAB y del Valle, respectivamente.

do real se interpretan y restringen en su contrapartida virtual. En este mundo, las acciones se comprimen en el espacio y en el tiempo y, por lo tanto, los directivos pueden “ver” los resultados o efectos probables a largo plazo de sus decisiones. El proceso de aprendizaje organizacional expresado por el doble ciclo de Argyris, puede entonces incluir este “mundo simulado”, con lo que se vería así:

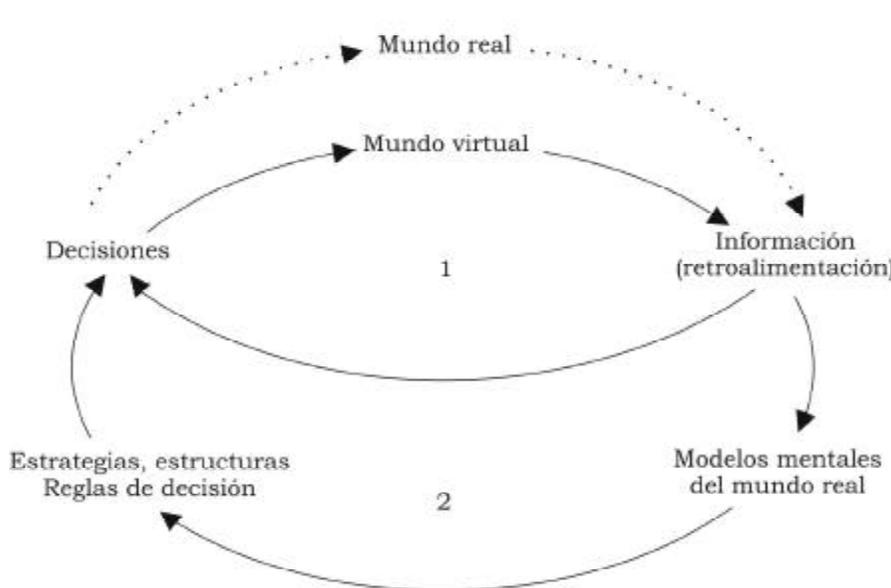


Figura 6. Pensamiento de doble ciclo modificado

### Los sistemas procesadores de información

Murray Gell-Mann, en su libro *El quark y el jaguar* esboza un modelo bastante completo de la dinámica que subyace a un sistema complejo adaptativo. En este modelo Gell-Mann trata a estos sistemas como procesadores de información e ilustra cómo el medio (mundo real) actúa como un efecto selectivo sobre la viabilidad de los esquemas en competencia seleccionando lo que es adaptativo. Esta presión selectiva intensifica el aumento de la complejidad.

El gráfico de la página siguiente (figura 7), ilustra la manera como, según Gell-Mann, funciona un sistema complejo adaptativo.

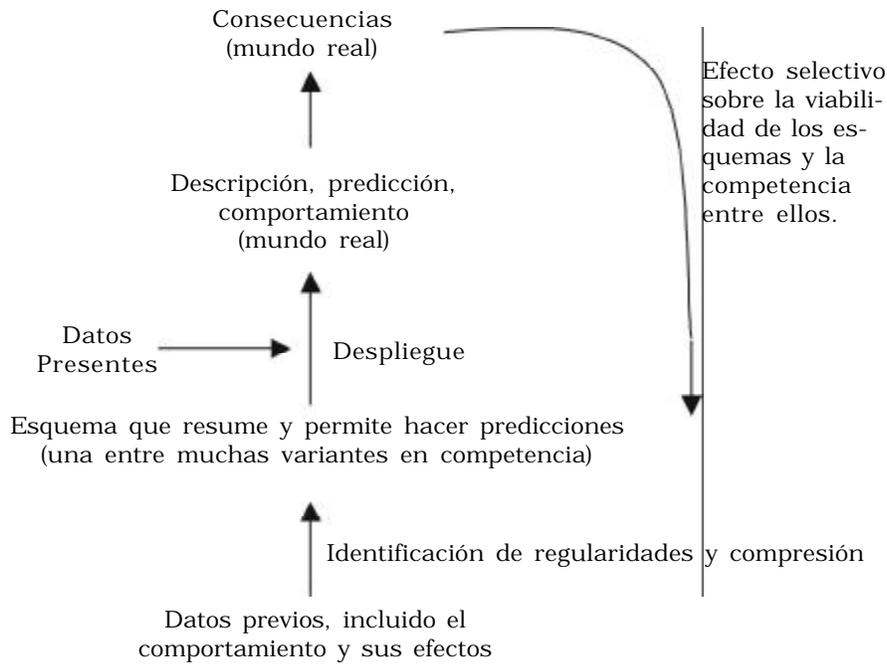


Figura 7. Sistema complejo adaptativo de Gell-Mann

Este gráfico puede entenderse de la siguiente manera: aunque difieran enormemente en sus características físicas, todos los sistemas complejos adaptativos procesan información. Identifican regularidades en el flujo de datos que reciben y comprimen dichas regularidades en esquemas. Cada uno de los esquemas resultantes, se combina con información adicional del medio para generar resultados aplicables al mundo real que se traducen en la descripción de un sistema observado, la predicción de un suceso o la prescripción del comportamiento del propio sistema complejo adaptativo. Esta acción tiene efectos en el mundo real. Estos efectos son retroactivos, ejerciendo presiones selectivas sobre los esquemas en competencia, algunos de los cuales quedan descartados mientras que otros sobreviven y prosperan. El resultado de todo este ciclo aparece en la evolución biológica (así como en cualquier otro sistema complejo adaptativo) como un incremento de una

especie de “entropía organizacional”.<sup>9</sup> El mundo real ejerce presiones selectivas sobre los sistemas y éstos, a través de sus esquemas, tienden a responder ajustando la información que contienen de acuerdo con dichas presiones.

Como dice Gell-Mann:

Siempre explorando, buscando nuevas oportunidades, experimentando con la novedad, el sistema complejo adaptativo ensaya incrementos de complejidad y ocasionalmente descubre sucesos umbral que abren posibilidades estructurales completamente nuevas, incluyendo nuevas formas de sistema complejo adaptativo.

En esta frase un elemento clave es “sucesos umbral”. Éste se refiere a que, a veces, pequeños cambios fortuitos, pueden disparar cambios revolucionarios que representan una puntuación capital dentro de la relativa estabilidad del equilibrio evolutivo. Una vez dentro del dominio abierto por el evento umbral, el organismo adquiere regularidades nuevas y significativas que lo elevan a un nivel más alto de complejidad. Los incrementos de complejidad más interesantes son los que tienen que ver con una transición a un nivel de organización superior, típicamente a través de la formación de agregados, como, en los organismos biológicos, la que se dio con la evolución de los animales y los vegetales pluricelulares a partir de organismos unicelulares. Esto es así porque a menudo resulta beneficioso para estos sistemas unirse formando una entidad colectiva que funciona como un sistema complejo adaptativo. Sin embargo, en todos los casos en los que se presenta incremento de complejidad, la naturaleza opera sobre lo que ya está presente. Nunca se saca nada de donde no hay. Esto se conoce como “determinismo estructural”.

El ciclo de adaptación de Haeckel

Stephan H. Haeckel fue el Director de Estudios Estratégicos en el Instituto de Negocios Avanzados de IBM, en Estados Unidos. Es un investigador y asesor empresarial en cómo las

---

<sup>9</sup> Esta “entropía organizacional” variaría en sentido contrario de la entropía termodinámica.

empresas pueden convertirse en organizaciones adaptables. En su libro *La empresa adaptable*, Haeckel toma elementos de la teoría de la complejidad para describir a las organizaciones empresariales como “sistemas adaptables”. Indica que las empresas de la era industrial no son, salvo excepciones, empresas adaptables porque basan su estrategia en lo que él llama la “producción-venta”. Estas organizaciones buscan actuar como sistemas cerrados concentrándose en la información interna e invirtiendo atención y energías en hacer que sus procesos sean más eficientes en lugar de estar, además, mirando el entorno en busca de señales de cambio. Al actuar de esta manera, puntualiza Haeckel, corren el riesgo de ser cada vez mejores para llevar a cabo el proceso equivocado.

Por su parte, las empresas de la era del conocimiento, son organizaciones que Haeckel denomina de percepción-respuesta. Tales organizaciones son sistemas abiertos que, en lugar de resistirse al cambio, buscan activamente los indicios o señales que están provocando ese cambio. Lo hacen no sólo para mejorar su velocidad de reacción sino principalmente, para detectar diferencias significativas, es decir, diferencias que marquen el inicio de una tendencia en las necesidades de los clientes. Estas organizaciones explotan el valor que trae el conocimiento temprano de tales diferencias para ser líderes en su sector. Por otro lado, las organizaciones de percepción-respuesta buscan constantemente identificar aquellas nuevas capacidades que las preparen mejor para responder de manera adecuada a las diferencias identificadas en las necesidades del mercado.

Las empresas adaptables deben, en realidad, conjugar las dos estrategias anteriormente indicadas: producción-venta y percepción-respuesta. Estas empresas siguen lo que Haeckel denomina el ciclo de adaptación, que se muestra en la página siguiente (figura 8).

Este esquema se aplica a todo sistema adaptable y Haeckel lo explica así: un sistema adaptable debe primero *percibir* lo que está ocurriendo en el entorno. La capacidad de percepción depende del sistema particular. Luego de percibido ese entorno, el sistema debe *interpretar* los datos recibidos, separando las señales con significado de todo lo que sea ruido. Es ruido todo aquel estímulo que no tiene relevancia para el éxito

o la supervivencia del sistema. La interpretación consiste en la búsqueda de patrones relacionados con alguna experiencia previa o con algún concepto conocido. Como respuesta a esta interpretación, el sistema debe *decidir* cómo debe responder. Por último, el sistema debe poner en acción tal decisión; es decir, debe *actuar*. Todo este proceso puede ser automático o reflejo, o bien, consciente o reflexivo. Una vez que se ha completado un ciclo, se inicia uno nuevo que incorpora los resultados del ciclo previo a cualquier nueva señal del entorno.

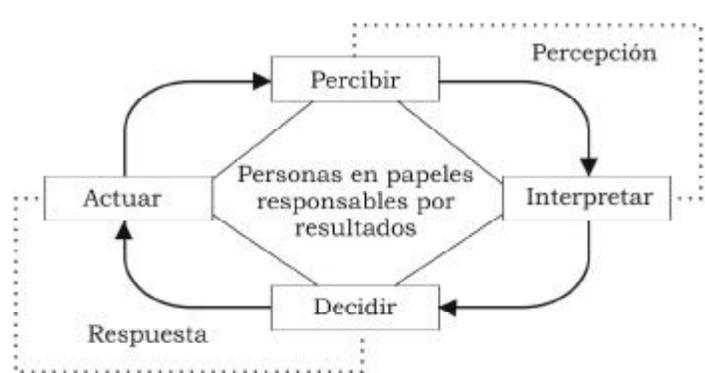


Figura 8. Ciclo de adaptación de Haeckel

En la empresa por lo tanto, el reto estratégico es cognitivo. En esto Haeckel cita al economista Brian Arthur<sup>10</sup> quien indica que un sistema que se adapta de manera exitosa, lo hace mediante la construcción de modelos que le permitan determinar qué información va a obtener y cómo va a actuar con relación a ella. Sin embargo, tanto las personas como las organizaciones humanas tienen la capacidad, única en la biosfera, de adaptar de manera consciente el entorno a sus condiciones y no simplemente adaptarse dentro de ese entorno.

<sup>10</sup> Brian Arthur es un economista de origen irlandés que trabaja actualmente con el Instituto Santa Fe en los Estados Unidos. Ha realizado una serie de trabajos sobre la aplicación de las teorías de la Complejidad a la Economía. Para mayor información ver: <http://www.santafe.edu/~wba/>

## El ciclo de generación de valor

*El valor se crea hoy por la productividad y por la innovación,  
ambas aplicaciones del conocimiento al trabajo.*

Peter Drucker<sup>11</sup>

El ciclo de generación de valor es un modelo de cómo un sistema complejo adaptativo lleva a cabo su aprendizaje y a través de éste conserva su adaptación al medio. Muestra cómo las relaciones entre un organismo y su entorno conforman un conjunto de interacciones de incidencia mutua que originan un proceso de cambio, de evolución, de creación de significado tanto en el organismo como en el entorno. Es un ciclo evolutivo de complejidad creciente, de efectividad para la permanencia (en el Apéndice 1 se explica este ciclo para el caso de los organismos y de las especies biológicas). La organización empresarial es un sistema complejo adaptativo dentro de un ecosistema social; es, por tanto, un organismo social que está también sujeto al ciclo de generación de valor. La empresa influye de alguna manera sobre su entorno que, a su vez, afecta a ésta y así sucesivamente. El ciclo de generación de valor muestra además cómo el organismo, en el caso de las organizaciones empresariales (o de la especie humana), anticipa los cambios en el ambiente o aún más, los cataliza para asegurar su permanencia y crecimiento.

El ciclo de generación de valor organizacional se puede ilustrar mediante un esquema como el que muestra la figura 9 en la página siguiente.

El ciclo de generación de valor contiene, a su vez, dos ciclos internos: un ciclo menor que podríamos llamar ciclo de mantenimiento o de aprendizaje adaptativo (siguiendo el lenguaje utilizado por Peter Senge en su *Quinta Disciplina*) y otro ciclo mayor que llamaríamos ciclo de innovación o de aprendizaje generativo. La línea punteada vertical a la izquierda simboliza la frontera entre la organización y su medio. Tanto el ciclo menor como el mayor se “leen” siguiendo las flechas en la dirección de las manecillas del reloj.

El ciclo de generación de valor, es pues, ante todo, un ciclo que los filósofos llamarían epistemológico, pues es un ciclo

---

<sup>11</sup> Peter Drucker. *La sociedad postcapitalista*, p.8.

del conocimiento, del pensamiento y de la innovación. Con esto se reafirma lo dicho previamente, en el sentido de que una empresa es ante todo una organización de conocimiento.

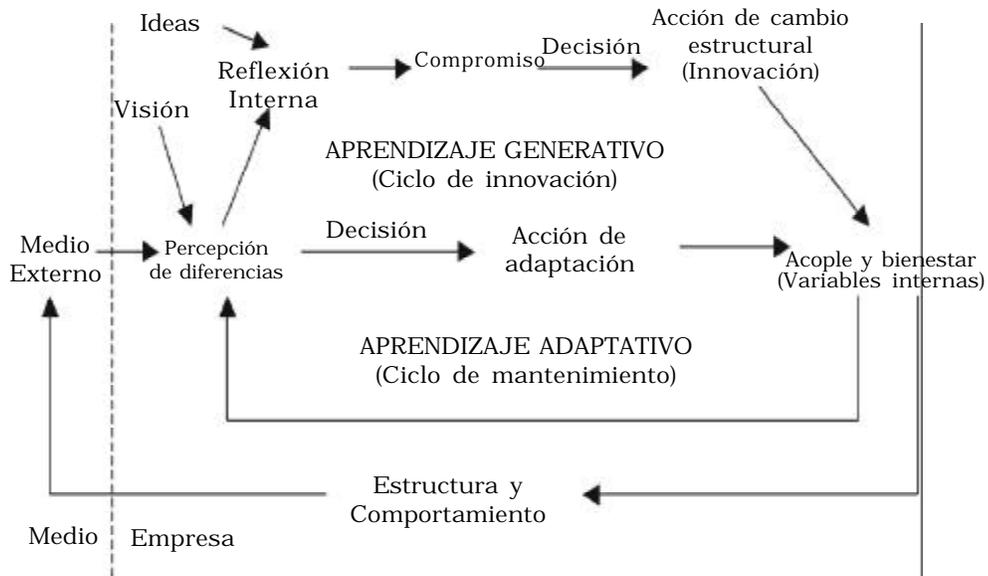


Figura 9. El ciclo de generación de valor

Los economistas hablan del círculo virtuoso, en el que se manifiesta la ley de los rendimientos crecientes formulada por el economista irlandés, Brian Arthur, profesor de la Universidad de Stanford y fundador del programa económico del Instituto Santa Fe. Arthur afirma que las economías basadas en los recursos naturales (agricultura, producción de bienes físicos, minería) están sujetas, en su mayoría, a la caída de la tasa de ganancia, según la cual, la inversión adicional será menos productiva que la anterior. En este sentido, la competencia por recursos escasos reduce las ganancias marginales sobre la inversión; entre más actores exploten los recursos escasos, cada uno ganará menos. Por el contrario, la economía basada en el conocimiento, como la relacionada con la producción y comercialización de productos de alta tecnología, está sujeta al incremento de la tasa de ganancia, según el

cual, a partir de una alta inversión inicial, principalmente en investigación y desarrollo, cualquier incremento en la producción es relativamente barato. Producir la matriz de un álbum en CD ROM de Shakira es muy costoso. Producir mil, diez mil, cien mil copias de esa matriz sale cada vez más barato. Entran a jugar las denominadas economías de escala. Un ejemplo muy claro del círculo virtuoso y, en él, de la “ley de rendimientos crecientes”, es el caso del sistema operativo Windows de Microsoft. Entre más sistemas hay funcionando en el mercado, más productos (máquinas y programas informáticos) se hacen para ser compatibles con ese sistema, lo que a su vez lleva a más demanda y a la producción de más paquetes, a menor costo marginal cada uno, con ese sistema operativo y así, indefinidamente. Es un ciclo autorreforzado de retroalimentación positiva. Al final, los jugadores incapaces de igualar las inversiones del líder en investigación y desarrollo mueren. Los ricos se vuelven más ricos. A propósito Kevin Kelly, el fundador de la revista *Wired*,<sup>12</sup> una de las primeras revistas electrónicas en Internet, anota:

[En el círculo virtuoso] el éxito alimenta el éxito. Esta ley es válida para la economía, la biología, la informática y la psicología humana. La vida en la tierra altera la tierra para engendrar más vida. La confianza construye confianza. El orden genera más orden. El que tiene, consigue.<sup>13</sup>

El ciclo de generación de valor es precisamente un círculo de este tipo, en el que el éxito en el cambio, refuerza de forma positiva la obtención de más éxito, y así indefinidamente.

Analicemos, en los capítulos siguientes, cada uno de los dos ciclos que conforman el ciclo de generación de valor para conocer su dinámica y la manera cómo se interrelacionan sus distintos elementos.

---

<sup>12</sup> Que puede encontrarse en la dirección web: [www.wired.com](http://www.wired.com)

<sup>13</sup> Kevin Kelly. *Out of control: the new biology of machines*.

### Capítulo 3. Ciclo de mantenimiento o de aprendizaje adaptativo

Equivale, como dijimos, al ciclo menor en la figura general del ciclo de generación de valor organizacional mostrado anteriormente. También equivale al lazo interno (indicado con el número 1) en el pensamiento de doble ciclo de Argyris.

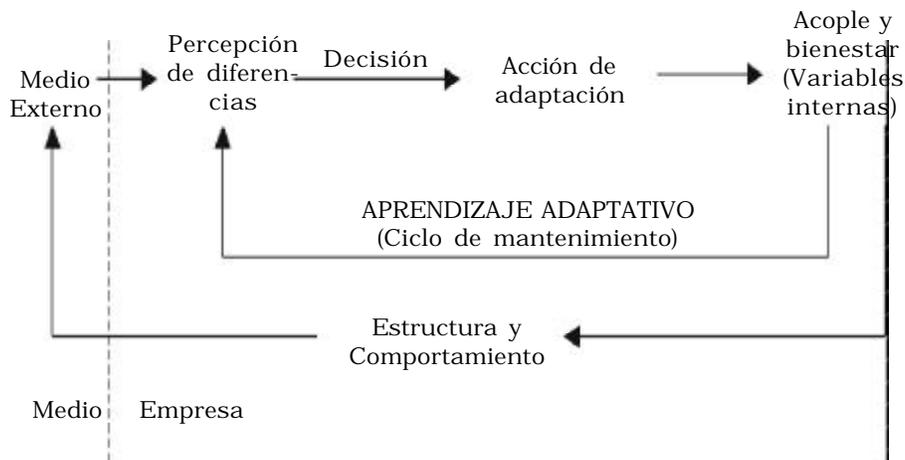


Figura 10. Ciclo de mantenimiento o de aprendizaje adaptativo

Todo sistema complejo adaptativo, para mantener una adaptación óptima a su medio, debe contar con mecanismos de percepción de los cambios en ese medio. Imaginemos una manada de cebras en la sabana africana. Cada cebra se mantiene alerta, levantando por momentos su cabeza para olfatear el aire y con ello percibir si las leonas están cerca. Su vista y oído, en este caso, no les sirven de mucho pues las leonas se mimetizan entre los matorrales y se arrastran sigilosas. La brisa trae entonces las primeras señales de cambio en el ambiente. Si alguna de las cebras detecta el olor del león,

inmediatamente se yergue nerviosa, endereza sus orejas y mira hacia el lugar del que procede dicho olor para olfatear mejor y, de ser posible, confirmar sus temores con sus ojos u oídos. Si la señal es confirmada emprende de inmediato la huída en sentido contrario a aquel del que proceden las señales. Las demás cebras de la manada “entienden” lo que está sucediendo e inician también la huída en esa dirección. Con este ejemplo de las cebras vemos en acción el ciclo de mantenimiento o de aprendizaje adaptativo. Cuando, al menos, una de las cebras *percibe* una señal (una diferencia) en su ambiente toma la *decisión* de emprender la huída para salvarse. Es decir, *actúa* para estar lejos del peligro y así continuar viva (*estado de bienestar*). La infortunada cebra que no aprendió el comportamiento adecuado y no corre lo suficiente o en la dirección correcta, dejándose acorrallar por las leonas, no está bien adaptada a su medio y, por ende, no sobrevive.<sup>1</sup> El aprendizaje adaptativo es pues, como dice Senge en *La quinta disciplina*, un aprendizaje para la supervivencia.

El aprendizaje adaptativo consiste entonces en aprender a reaccionar adecuadamente a las señales del ambiente. Este aprendizaje, esta capacidad de reacción compuesta de unos procesos de percepción, decisión y acción, debe volverse prácticamente automático. En los animales, como el caso de la cebra que acabamos de ver, esta respuesta automática se denomina “instinto”. Un ejemplo simple de este ciclo automático en las máquinas es el termostato de nuestros calentadores de agua. Cuando la temperatura del agua se hace inferior a un nivel preestablecido, el termostato *percibe* la diferencia y *toma la decisión* de enviar una señal, normalmente eléctrica, a un *actuador*. Éste se encarga de encender un calefactor que volverá a subir la temperatura del agua. Cuando dicha temperatura se haga superior a otro nivel preestablecido, el termostato enviará una señal al actuador para que apague el calefactor. Este proceso se mantendrá cíclica y automáticamente mientras el termostato esté encendido. Con ello la temperatura oscilará entre un mínimo y un máximo, manteniendo el agua caliente.

---

<sup>1</sup> Sin embargo, en las interacciones depredador-presa interviene en gran medida el azar.

En una organización empresarial este tipo de aprendizaje está ligado con el mantenimiento de la capacidad de la organización para conservar unos estándares de servicio y de calidad; es decir, está relacionado con la *eficiencia*. En este caso, el nivel preestablecido de referencia equivale a los denominados acuerdos de nivel de servicio negociados entre la empresa y sus clientes. Es común por ejemplo, en algunas ciudades sobre todo de países pobres, que las empresas telefónicas sufran del vandalismo sobre su red, principalmente a través del robo de tramos de cable telefónico que es utilizado por los ladrones para extraer el cobre y venderlo a reducidos. Ésta es una acción del ambiente que debe ser percibida oportunamente por la empresa y, con base en esta percepción, la empresa debe generar una respuesta rutinaria (prácticamente automática) ante este tipo de eventos para mantener su calidad de servicio. Inclusive muchos sistemas de gestión de daños en las empresas telefónicas monitorean de manera preventiva, sobre todo en la noche, el estado de las líneas telefónicas para detectar problemas y, si hay daños, ¡repararlos aún antes de que el suscriptor se entere!

Las empresas deben afinar sus sentidos para detectar información sobre cambios en el ambiente que pueden ser problemáticos para la conservación del sistema y actuar en consecuencia tratando de mantener dicho sistema en operación de acuerdo con los estándares definidos. En la medida en que los procesos involucrados en este ciclo adaptativo se automatizan, la empresa podrá responder más rápida y eficientemente a los cambios mejorando los niveles de calidad del servicio. Los procesos de gestión de la calidad y de mejoramiento continuo buscan precisamente esta eficiencia.

Sin embargo, la automatización y estandarización tienen un peligro: pueden volver tan rígida a la empresa que la hacen incapaz de aprovechar oportunidades que se salgan de lo normal, de lo rutinario. Si una empresa se acartonara de esta manera, empieza a tener sus días contados. Por ello es necesario que la empresa preste gran atención al lazo mayor dentro del ciclo de generación de valor: el ciclo de aprendizaje generativo.

Otra manera de expresar el ciclo de aprendizaje adaptativo es mediante el conocido ciclo de Deming o de mejora conti-

nua. Este ciclo, también conocido como PHVA (planificar, hacer o ejecutar, verificar y actuar o ajustar) se fundamenta en el hecho de que, una vez ejecutada una acción de mejora, es necesario determinar la diferencia con el resultado esperado, según lo planeado. Si se presenta alguna diferencia se realizan los ajustes del caso y se recomienza el ciclo. Este ciclo es pues un proceso iterativo con el cual se busca una mejora del sistema o proceso a través de cada iteración. Se fundamenta en la realización de pequeños incrementos o mejoras en lugar de grandes rupturas. Algunos autores utilizan para este ciclo la frase: “mejora mediante salto de rana” para ilustrar el concepto de cambio a través de pequeñas mejoras.

En el diagrama anterior del ciclo de aprendizaje adaptativo, la “percepción de diferencias” agrupa los elementos “planear” (que es un proceso de reflexión colectiva para fijar los objetivos) y “verificar” (que es un proceso similar que busca encontrar las causas de las desviaciones para corregir el comportamiento de acuerdo a éstas). De la misma manera, la “acción de adaptación” agrupa los elementos “hacer” y “ajustar” del ciclo de Deming.

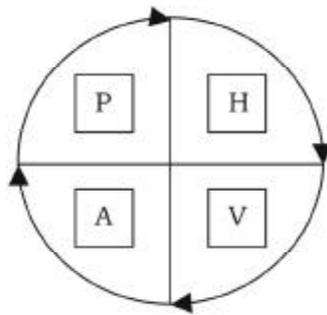


Figura 11. Ciclo PHVA

## Capítulo 4. Ciclo de innovación o de aprendizaje generativo

Este ciclo es más complejo que el anterior. En el diagrama general del ciclo de generación de valor (ver p.79), el ciclo de aprendizaje generativo equivale al lazo externo.

Podemos observar que este ciclo de aprendizaje generativo corresponde también al lazo externo (indicado con el número 2) en el diagrama del Pensamiento de doble ciclo de Argyris (ver p.70). Es el ciclo de la creación, de la invención y del cambio. En resumen, de la *eficacia*, entendiendo por ésta, la capacidad de sobrevivir y de crecer en un ambiente incierto y turbulento. Es la forma de pensamiento típica de los humanos y de sus colectivos. Debe por lo tanto ser el ciclo de pensamiento, el ciclo de conocimiento de las organizaciones empresariales. Algunos animales superiores, sobre todo mamíferos, exhiben ciertos tipos de comportamiento que dan indicios de que a veces logran, de una manera muy simple y esporádica, introducirse en este ciclo de cambio y con ello aprender nuevas formas de interacción con su mundo. Ilustraré este caso más adelante con algunos ejemplos. El diagrama de la página siguiente (figura 12) muestra de nuevo el ciclo de aprendizaje generativo.

Como vemos en el diagrama, la parte más importante de este ciclo corresponde a la cadena “percepción-reflexión-compromiso-acción”. Esta cadena, que denominaremos proceso cognitivo es equivalente al ciclo de percepción-respuesta de Haeckel comentado con anterioridad. Veamos brevemente en qué consisten cada uno de los eslabones de esta cadena.

### Percepción

*Nuestra realidad no es otra que nuestra idea de la realidad.*

Edgar Morin<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> En *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, p.46.

La percepción es la capacidad que tiene un organismo de “sentir” el cambio tanto en su medio externo como en su medio interno. Es por lo tanto un darse cuenta de diferencias. Recuerdo un documental sobre una serpiente acuática africana que se acercaba sigilosa a la orilla del río para atrapar una rana de las muchas que se parapetaban en las rocas ribereñas bañadas por el agua. Las ranas, que sentían la presencia de la serpiente, se quedaban paralizadas por instinto, pues “sabían” que de esa forma se librarían de ser el próximo almuerzo. Alguna que otra rana imprudente se movía, o por no advertir el peligro o por no soportar el estado de parálisis, e inmediatamente era engullida por el ofidio. La serpiente sólo detectaba la diferencia, dada en este caso por el movimiento de la rana imprudente. Para ella, las otras ranas eran parte del paisaje, sin interés alimenticio. En el caso del ser humano y de otros animales no es el objeto observado el que se mueve; es el ojo que con su nistagmo<sup>2</sup> se mueve recorriendo el objeto observado.

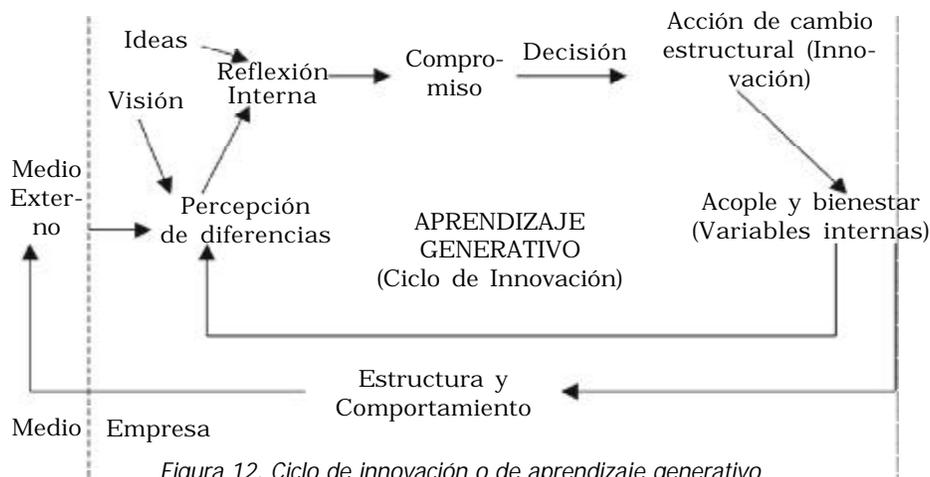


Figura 12. Ciclo de innovación o de aprendizaje generativo

<sup>2</sup> El nistagmo es un movimiento rápido e involuntario del ojo con el cual se enfocan distintos puntos significativos del objeto observado para formar una imagen integral del mismo.

El proceso perceptivo es el eslabón inicial de la cadena que configura el proceso cognitivo. Durante siglos se mantuvo una enconada disputa filosófica en torno a la relación sujeto conocedor-objeto a conocer. La escuela denominada Realismo sostuvo que la realidad existía objetivamente como exterior al sujeto cognoscente y que éste podía conocerla completamente.<sup>3</sup> La escuela contraria, denominada Solipsismo, que es la máxima exponente del Idealismo, defendió en cambio, la tesis de que la realidad no existía objetivamente. Ésta era creada por el sujeto y, por lo tanto, su existencia sólo se daba en el momento de ser percibida. El mundo exterior independiente del sujeto cognoscente era una mera ilusión.<sup>4</sup>

La teoría cuántica introdujo en la ciencia, en la primera mitad del siglo XX, una interpretación del proceso perceptivo que recordaba el solipsismo del obispo Berkeley. El mundo de la física newtoniana era realista por definición. En éste, el universo existía independientemente del sujeto cognoscente. Sin embargo, la denominada “reducción de la función de onda” del austriaco Erwin Schrödinger y el “principio de incertidumbre” del alemán Werner Heisenberg hicieron surgir la paradoja solipsista en este mundo. Es el observador, de acuerdo con la interpretación que dio el matemático John Von Neumann a esta situación paradójica, quien con su conciencia posibilita el paso de la potencialidad a la actualidad, al momento de la medición de los fenómenos en el mundo cuántico.<sup>5</sup>

A escala de los seres vivos, la capacidad de percepción está limitada por la estructura física del sistema cognitivo. Un niño recién nacido por mucho que tenga abiertos los ojos, no ve en el sentido en que vemos nosotros. Durante esos críticos me-

---

<sup>3</sup> El Realismo sostenía, con el cardenal y filósofo alemán del siglo XV, Nicolás de Cusa y sus seguidores, que vemos lo que es. En el reino de Dios no hay mentira.

<sup>4</sup> El obispo inglés George Berkeley, quien a sus veinticuatro años, en 1709, escribió su primera obra *Ensayo para una nueva teoría de la visión* es el padre del Solipsismo. Su filosofía fue presentada en su obra cimera: *Tratado sobre los principios del conocimiento humano*, publicada en 1710.

<sup>5</sup> Existe un experimento mental clásico que da cuenta de esta situación y que se conoce como “el gato de Schrödinger”.

ses se está formando su estructura cerebral. Las neuronas de su cerebro se interconectan a gran velocidad según las experiencias que el niño vaya teniendo. Poco a poco la región occipital de su cerebro, que se conecta directamente con el nervio óptico y la retina del ojo, va “aprendiendo a ver”. Por ello es tan importante que el niño sea sometido tan pronto nace, a actividades de estimulación temprana tanto visual como táctil y, en general de todos sus sentidos. De esta manera se irá creando una rica red de interconexiones entre las neuronas de su cerebro que le permitirán ser un adulto inteligente y creativo. Recuerdo en mi infancia como algunas madres mantenían a sus hijos recién nacidos en cuartos oscuros y silenciosos y, además, envueltos cual tabacos de tal manera que sólo podían mover su cabeza. Es seguro que esos niños al crecer, no adquirieron las mismas capacidades sicomotoras y de abstracción que otros niños a los que se les permitió moverse, tocar y explorar su mundo.

El sicólogo suizo Jean Piaget fue uno de los primeros en afirmar que el niño va construyendo su mundo en la medida en que interactúa con él. En su ensayo de 1937 titulado “La construcción de lo real en el niño”, Piaget sienta las bases de lo que se ha dado en llamar en psicología, el Constructivismo. Posteriormente, el filósofo Karl Popper, en su ensayo “Los mundos 1, 2 y 3” apoya, en cierta forma, la tesis del Constructivismo al afirmar que los procesos involucrados en la visión implican que ésta no es de carácter pasivo como sostiene el Representacionismo sino que consiste en una interpretación activa de las entradas codificadas. Como indica Popper en este ensayo: “Considero un error la opinión de que nuestras percepciones son algo ‘dado’; las ‘hacemos’ nosotros, siendo el resultado de un trabajo activo”. El aporte final y actualmente aceptado a esta perspectiva de cómo conocemos, lo dieron los biólogos chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela con la Teoría de Santiago de la cognición, presentada en su libro *El árbol del conocimiento*. Para ellos,

la cognición no es pues la representación de un mundo con existencia independiente, sino más bien un constante alumbramiento de un mundo a través del proceso de vida. Las interacciones del sistema vivo con su entorno son interac-

ciones cognitivas y el proceso de vida mismo es un proceso de cognición”.<sup>6</sup>

Según esta interpretación, las estructuras cognitivas se “crean” en la actividad de conocer el mundo. Esto nos lleva a la conclusión de que la realidad no sólo depende del objeto a conocer, depende también del conocedor, es decir, de sus estructuras cognitivas (ver el Apéndice 2).

Pero las estructuras cognitivas de un ser vivo están en parte determinadas por sus genes y en parte, como vimos en el párrafo anterior, por la calidad e intensidad de sus interacciones con su ambiente. Estas estructuras determinan la amplitud del *dominio cognitivo* o *territorio cognitivo* del ser vivo. Como indican Maturana y Varela, “todo conocimiento es, necesariamente, relativo al dominio cognitivo del que conoce y, por ende, está determinado por su organización”.<sup>7</sup>

Los seres humanos no vemos lo mismo que ven las águilas o las abejas. Las abejas, por ejemplo, pueden ver el color ultravioleta. Algunas serpientes pueden ver el infrarrojo y por lo tanto ver el calor de los cuerpos que serán su cena. Organismos tan sencillos como la bacteria E. Coli tienen un modelo de su entorno que les permite entender que si nadan hacia arriba en un gradiente de glucosa encontrarán más comida (una mayor concentración de glucosa). Esa es su percepción del mundo y por lo tanto para ellas ese es el mundo. Carl Sagan en el libro *Sombras de antepasados olvidados*, que escribió en compañía de su esposa Ann Druyan,<sup>8</sup> describe de manera magistral el territorio cognitivo de la garrapata. Este insecto, después de aparearse, sube a un árbol o a una planta cualquiera, moviéndose en el sentido del que “siente” llega la luz, pues no tiene una imagen óptica de su entorno; se coloca sobre una hoja y espera pacientemente. Cuando siente bajo su cuerpo el olor del ácido butírico exhalado por la piel de muchos mamíferos, se deja caer y se agarra al pellejo del des-

---

<sup>6</sup> Citados por Fritjof Capra. *La trama de la vida*, p.277.

<sup>7</sup> Humberto Maturana y Francisco Varela. *De máquinas y seres vivos*, p.114.

<sup>8</sup> Carl Sagan y Ann Druyan. *Sombras de antepasados olvidados*, pp.158-60.

prevenido huésped al que empieza a extraerle sangre sin compasión. Al respecto dice Sagan:

¿Qué siente uno en el interior del cerebro de una garrapata? Uno conoce la luz, el ácido butírico [...], el calor de la piel de los mamíferos y los objetos a los que debe trepar. No hay imagen, no hay visión del entorno: uno es ciego. También es sordo. La capacidad olfativa es limitada. Desde luego pensar, no se piensa demasiado. Se tiene una imagen muy limitada del mundo exterior. Pero lo que uno sabe es suficiente para lo que uno hace.

Incluso los seres humanos vemos distinto unos de otros. Nuestro “dominio cognitivo” está determinado no sólo por nuestros genes que imponen limitaciones a nuestro aparato cognitivo sino también y más peligrosamente, por nuestros “modelos mentales”; por nuestros paradigmas como los llamó Thomas S. Kuhn en su libro *La estructura de las revoluciones científicas* al referirse a las dificultades que se presentan en la ciencia, para llegar al conocimiento objetivo. Lo que vemos, la manera en que interpretamos la realidad, está fuertemente influenciado por nuestros modelos mentales. Si una información que nos llega del mundo no entra en resonancia con estos modelos, prácticamente no somos conscientes de ella. Los modelos mentales actúan entonces como verdaderos filtros deformadores para percibir la realidad. Sobre esto ahondaremos más adelante cuando tratemos el segundo eslabón de la cadena: el proceso reflexivo. Como una ilustración de nuestras limitaciones innatas de la percepción, en las páginas siguientes se muestran, (figuras 13 a 16), algunos ejemplos sencillos pero impactantes.<sup>9</sup>

Una organización empresarial también tiene sus propios mecanismos o procesos de percepción. Son las carencias o limitaciones en estos mecanismos las que no permiten que la organización se dé cuenta de cambios en el medio que pueden a la larga significar amenazas u oportunidades para la permanencia y el desarrollo de la organización. Actuando de igual

---

<sup>9</sup> Para más ejemplos puede consultarse el sitio web: <http://servidor.centec.es/~ochum/ilusiones/ilusiones.htm>

manera que la rana de la famosa parábola citada por Peter Senge en su libro *La quinta disciplina*, las organizaciones pueden darse cuenta muy tarde, o incluso pueden no llegar a darse cuenta, de que necesitaban afinar sus mecanismos de percepción para enfrentar ese cambio en el medio. Para los que no conocen la “Parábola de la rana” cito el relato que de ella hizo Peter Senge:

Si ponemos una rana en una olla de agua hirviente, inmediatamente intenta salir. Pero si ponemos la rana en agua a temperatura ambiente y no la asustamos se queda tranquila. Cuando la temperatura se eleva de 21 a 26 grados centígrados, la rana no hace nada, e incluso parece pasarlo bien. A medida que la temperatura aumenta, la rana está cada vez más aturdida, y finalmente no está en condiciones de salir de la olla. Aunque nada se lo impide, la rana se queda allí y hierve. ¿Por qué? Porque su aparato interno para detectar amenazas a la supervivencia está preparado para cambios repentinos en el medio ambiente, no para cambios lentos y graduales.<sup>10</sup>

ALGUNAS ILUSIONES ÓPTICAS QUE ILUSTRAN NUESTRAS LIMITACIONES EN LA PERCEPCIÓN: Las líneas grises horizontales no parecen paralelas...

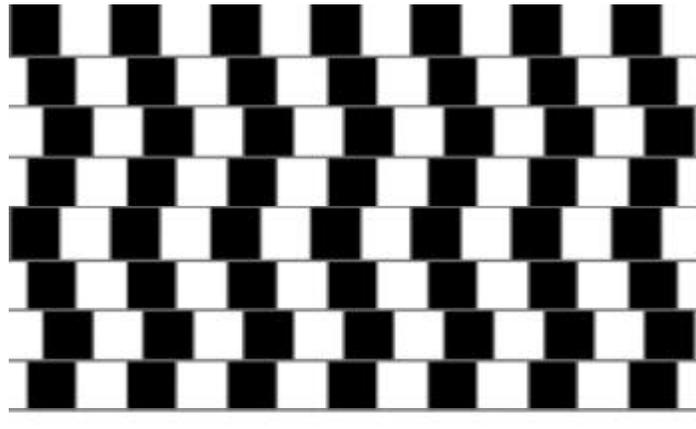


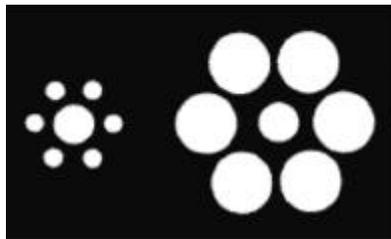
Figura 13. Líneas paralelas

---

<sup>10</sup> Peter Senge. *La quinta disciplina: el arte y la práctica de las organizaciones orientadas al aprendizaje*, 1995, p.34.

Aunque parezca mentira, si lo están, y de principio a fin.  
Además, todos los cuadrados blancos y negros son exactamente iguales en altura y anchura.

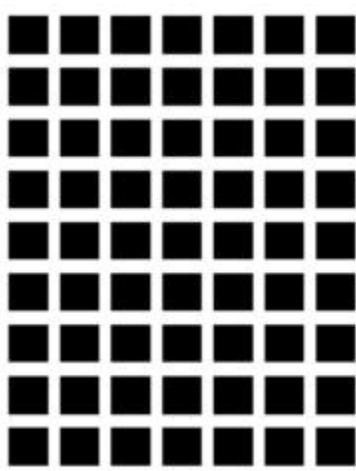
¿Son iguales los círculos centrales de la izquierda y la derecha?



*Figura 14. Círculos iguales*

Sí, son idénticos aunque nos engañen los círculos que los rodean.

Mira bien esta figura:



*Figura 15. Las zonas grises*

Verás que entre los cuadrados negros, en las calles blancas hay zonas grises u oscuras, pero esto es nada más que un producto de tu visión.

Fíjate en el cuadrado que está encima de los círculos... ¿Están torcidas las líneas?

Las líneas, aunque parezcan dobladas, son perfectamente rectas.

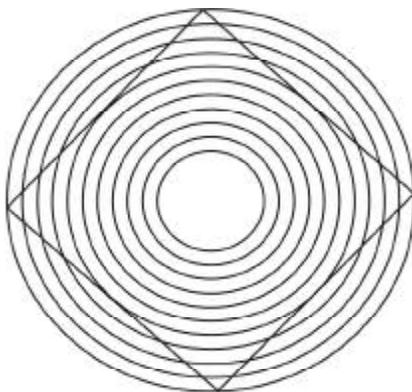


Figura 16. Las líneas dobladas

El pensamiento sistémico, la quinta disciplina de Peter Senge, es tal vez la herramienta más completa para afinar la percepción y cambiar los modelos mentales compartidos por las personas de una organización. El pensamiento sistémico nos da la posibilidad de percibir realidades complejas en las que entran en juego un gran número de variables y en las que las cadenas causa-efecto dan paso a los ciclos causales caracterizados porque en ellos los efectos son, a su vez, causas de las situaciones o fenómenos que les dan origen. La serpiente que se muerde la cola. Apoyada por las técnicas de la dinámica sistémica, una organización puede “ver” las variables más importantes que afectan su negocio y la manera como éstas se interrelacionan. Con base en esto, los integrantes de la organización pueden construir colectivamente un modelo de la realidad y, sobre dicho modelo, pueden “crear” distintos futuros virtuales, tomar decisiones y “ver” los resultados en escalas comprimidas de tiempo y espacio.

Utilizando la dinámica de sistemas, que es una de las herramientas del pensamiento sistémico, Jay Forrester, su creador, pudo explicar por ejemplo, de manera aproximada, los fenómenos que subyacen a la urbanización de las grandes

ciudades y, con ello, los alcaldes que fueron asesorados por él pudieron, trascendiendo sus limitaciones perceptivas, tomar mejores decisiones para lograr un crecimiento ordenado de las mismas a pesar de la complejidad de las variables que estaban en juego.

La clave del proceso perceptivo de una compañía está en la capacidad de “ver” los síntomas tempranos de una tendencia. Cuando AT&T desarrolló en sus laboratorios la tecnología de la telefonía celular no fue capaz de ver a largo plazo el impacto que esta tecnología tendría en la vida de miles de personas. No fue capaz de salirse de su modelo mental de la telefonía alámbrica por lo que los estudios que realizó sobre la factibilidad del negocio estaban previamente condenados al fracaso. Un joven estudiante universitario, Craig McCaw sí vio las posibilidades de la nueva tecnología y el surgimiento de un nuevo nicho de mercado que habría de hacer uso intensivo de la misma y compró los derechos para explotar la tecnología celular de AT&T. Su cuarto de la universidad se convirtió en el cuartel general de su compañía McCaw Cellular, desde el cual administró el negocio en sus primeros años. Cuando AT&T se dio cuenta de que el futuro del crecimiento de su negocio de la telefonía estaba no tanto en la telefonía alámbrica como en la telefonía celular ya era muy tarde para entrar al mercado iniciando desde cero. Por esa razón no le quedó más remedio que comprar a McCaw su compañía pagando varios miles de millones de dólares. Lo que vendió por una bicoca, tuvo que recomprarlo valorizado por un factor de miles.

El caso de American Express fue bien distinto. James C. Collins y Jerry I. Porras cuentan la historia en su libro *Empresas que perduran*.<sup>11</sup> American Express era, hacia finales del siglo XIX, una gran compañía de servicios financieros. Un oscuro empleado de la recién inaugurada oficina en París, William Dalliba, se dio cuenta de que los viajeros americanos que llegaban a la oficina hacían muchos requerimientos relacionados con los servicios de una agencia de viajes. Dalliba vio la oportunidad de ampliar la oferta de negocios de su oficina parisina y al principio, de manera muy prudente para no

---

<sup>11</sup> James C. Collins y Jerry I. Porras. *Empresas que perduran. Principios exitosos de las compañías triunfadoras*, 1995, p.175.

levantar suspicacias en las oficinas centrales de la compañía, empezó a vender este tipo de servicios. Como el negocio prosperó, Dalliba convenció a la compañía para abrir un departamento de viajes que atendiera este nuevo filón del negocio. Hacia 1912 los servicios relacionados con viajes se habían convertido en el segundo pilar estratégico de la compañía, superado sólo por los servicios financieros. Vemos con este ejemplo que la capacidad de detectar señales incipientes de cambio puede enrutarse a la compañía por nuevos caminos no previstos. Esta capacidad de percepción debe, como en el caso de American Express, permear toda la compañía; no debe ser patrimonio exclusivo de los gerentes o de las áreas de planeación. Cualquier funcionario, siempre y cuando tenga el estímulo y la actitud adecuados, puede convertirse en parte del "órgano receptor" de la organización y puede ser factor decisivo de cambio en los modelos mentales corporativos.

De igual manera entonces, como los organismos vivos que a través del proceso evolutivo han construido increíbles aparatos sensoriales, las empresas deben construir también un amplio aparato de percepción que les permita ensanchar su dominio cognitivo. Para ello la tecnología es el mejor aliado. Con su ayuda las organizaciones pueden monitorear constantemente su ambiente en busca de señales que puedan representar amenazas u oportunidades para su supervivencia. Deben monitorear aspectos diferentes de ese ambiente como las estrategias de la competencia, los cambios en las actitudes, usos y deseos del cliente, los desarrollos en tecnologías que puedan ser aprovechadas para el negocio, los cambios en materia de regulación gubernamental, los cambios en las actitudes de la comunidad e incluso, en algunos casos, los cambios en algunas variables del ambiente físico que tengan la posibilidad de afectar el negocio. Pero el ambiente externo no es el único medio que incide sobre la supervivencia de una organización. El medio interno en el que se conjugan los intereses individuales, los deseos, las emociones, los temores y las aspiraciones de los empleados, es también un elemento clave en la supervivencia y desarrollo de una empresa. Monitorear constantemente el clima organizacional es igual de importante que monitorear los factores externos antes mencionados.

Algunas de las herramientas con que cuentan las empresas para construir su aparato perceptivo están conformadas por todos aquellos instrumentos orientados al análisis del entorno y que normalmente son apoyados por sistemas informáticos. Entre éstos destacan los procesos de inteligencia competitiva, los estudios del comportamiento y tendencias del mercado a nivel local y global, los estudios de las necesidades y niveles de satisfacción de los clientes así como de sus hábitos de compra y uso, los estudios de las variables macroeconómicas a nivel nacional e internacional, los observatorios tecnológicos y los análisis del ambiente regulatorio.

Es interesante aquí resaltar que las modernas tecnologías de bodegas de datos y de minería de datos han permitido a muchas empresas que prestan servicios de carácter masivo, encontrar orden en el aparente caos de la información que recolectan de sus clientes, ampliando con ello, de manera espectacular su dominio cognitivo. Por medio de tales herramientas se pueden descubrir tendencias y correlaciones entre variables aparentemente no correlacionadas. Es conocido el caso del supermercado minorista del oeste de los Estados Unidos que, gracias a la minería de datos, descubrió que las compras de pañales para bebé y las de latas de cerveza mantenían una alta correlación ciertos días de la semana. Investigando el caso, se dieron cuenta de que muchas jóvenes madres enviaban a sus esposos a comprar pañales para sus bebés y ellos aprovechaban y se daban una pasadita por la sección de cervezas. La administración del almacén decidió entonces colocar un espacio con latas de cerveza contiguo al espacio que ocupaban los pañales para bebé. De esta forma el almacén facilitó a los padres las cosas e indujo a otros nuevos padres a hacer lo mismo.

Uno de los casos más interesantes para ilustrar el uso de la tecnología de la minería de datos es el de la tienda virtual Amazon.com.<sup>12</sup> Amazon inició vendiendo libros, pero ante el éxito de su modelo de comercialización, rápidamente amplió sus operaciones a otros productos como discos, videos, aparatos electrónicos, paquetes de software, juegos para niños y

---

<sup>12</sup> El portal de Amazon.com se encuentra en la dirección: [www.amazon.com](http://www.amazon.com)

artículos para el hogar. Amazon lleva, por ejemplo, un registro de las consultas de libros que hacen los internautas que visitan su página de tal forma que va construyendo una base de datos con esta información. Cuando un internauta cualquiera averigua por un libro, inmediatamente el sistema busca en la base de datos otros libros que han sido consultados o comprados por las personas que consultaron el libro en cuestión. Esta información es presentada al internauta con la siguiente indicación: “Las personas que previamente han consultado el libro que usted consulta ahora, también han consultado estos otros libros...”. De esta forma se asegura que el internauta conozca esos otros libros y posiblemente compre alguno de ellos. Es decir, Amazon guarda en su base de datos los perfiles de los compradores y de los visitantes de sus páginas con el objeto de utilizar esta información para brindar valor agregado al cliente y, con ello, incrementar sus ventas. Con esto está ampliando enormemente su dominio cognitivo.

Otro ejemplo de ampliación del dominio cognitivo, que es interesante mencionar, es el descrito por Stephan H. Haeckel en su libro *La empresa adaptable*. Haeckel relata el caso del restaurante Red Lobster, parte de la cadena General Mills Restaurants de los Estados Unidos. Este restaurante se distinguía por sus exquisitos langostinos que constituían el plato especialidad de la casa. Durante algún tiempo, Red Lobster mantuvo la diferencia en la calidad de sus langostinos sobre otros restaurantes de la misma especialidad. Sin embargo, con el correr de los años, los demás restaurantes fueron igualando sus estándares de calidad. Finalmente Red Lobster perdió el elemento diferenciador sobre sus competidores y, con ello, gran parte de sus ingresos. La gerencia de General Mills Restaurants se preguntó qué debería hacer para reconquistar el liderazgo perdido. La respuesta llegó del sitio menos esperado. Investigaciones usando satélites habían revelado por esos años que la producción y calidad de los langostinos en el Golfo de México eran sensibles a los niveles de salinidad, acidez y temperatura de las corrientes submarinas del Golfo. A través de un modelo de simulación encontraron los valores de estas variables para los cuales se producían los langostinos de mejor calidad y, por medio de los satélites localizaron los lugares de la corriente del Golfo para los cuales las variables

tenían el valor predicho por los modelos. Allí pescaron langostinos de alta calidad que permitieron recuperar el prestigio perdido de Red Lobster. El caso de este restaurante es un ejemplo palpable de la utilización de las dos estrategias básicas para ampliar el dominio cognitivo. Transformaron su modelo mental a través del planteamiento de las preguntas adecuadas y perfeccionaron o agudizaron su aparato perceptivo gracias a la utilización de alta tecnología satelital y de modelos de simulación apropiados. Con ello este restaurante empezó a responder de manera efectiva a los cambios del entorno y aumentó así sus probabilidades de supervivencia y desarrollo.

### Reflexión

*El secreto está en la conexión. Es el camino para crear organizaciones que piensan. Porque el conocimiento en sí mismo es estático, se almacena y clasifica. El pensamiento, en cambio, es dinámico, continuo y está vivo.*

Tim Mceachern y Bob O'Keefe<sup>13</sup>

El siguiente eslabón de la cadena en el proceso cognitivo corresponde al proceso de *reflexión*. Mediante la reflexión se retan y transforman los modelos mentales personales o colectivos y se entra en un estado de "fluidez" que posibilita enormemente el ejercicio de la creatividad. Una muy buena definición de este proceso la encontré en el libro de Humberto Maturana y Francisco Varela, *El árbol del conocimiento*. Ellos dicen lo siguiente:

La reflexión es un proceso de conocer cómo conocemos, un acto de volvernos sobre nosotros mismos, la única oportunidad que tenemos de descubrir nuestras cegueras, y de reconocer que las certidumbres y los conocimientos de los otros son, respectivamente, tan abrumadores y tan tenues como los nuestros.

---

<sup>13</sup> En *Re-wiring Business* citados en el artículo "Hacia la organización flexible" en *Gestión*, volumen 2, No.5, septiembre-octubre de 1999, p.57.

La reflexión está, pues, en la base del cambio de nuestros modelos mentales, de nuestros paradigmas. Para ser llevada a cabo necesita invariablemente del proceso de *abstracción*. Este proceso que nos permite detectar regularidades y patrones en el flujo de datos que perciben nuestros sentidos es el responsable de los grandes logros de la ciencia. Por medio del proceso de abstracción, el hombre es capaz de llegar a una idea genérica que represente las peculiaridades, las características de un conjunto de objetos o fenómenos individuales. La idea de caballo nos permite ver el caballo en el animal sufriente del Guernica de Picasso, en el que se representa en el monigote dibujado por nuestro hijo de tres años, en el que da vida al bronce en la estatua del caballo de los Sforza diseñada por Leonardo da Vinci en Milán en 1499<sup>14</sup> y en el alazán que vemos pastando tranquilamente en nuestros paseos por el campo. Utilizando esta facultad humana de la abstracción el hombre pudo inventar el lenguaje con el que describe los objetos de su entorno, comunica sus estados de ánimo e imagina futuros posibles. A su vez, el lenguaje posibilitó perfeccionar esta facultad. Lo que era efecto, pasó a ser causa en un ciclo infinito. El genial físico italiano Galileo Galilei utilizó la abstracción para encontrar, mediante ingeniosos experimentos, las leyes que rigen la caída de los cuerpos y aquellas que rigen el movimiento del péndulo. Resumiendo, por medio de la abstracción, le es dado al hombre construir modelos del mundo en el que vive y actuar conforme a esos modelos.

Pero el lenguaje, que es resultado y causa del proceso de abstracción, representa, por esa misma razón, un obstáculo difícil de sortear. El lenguaje limita no sólo nuestra capacidad de expresar lo que sentimos sino también nuestra capacidad de “ver” e interpretar el mundo que nos rodea. Limita entonces nuestro dominio cognitivo. Estas limitaciones que nos impone el lenguaje, originadas a su vez por nuestra forma racional de interpretar el mundo, se reflejan básicamente en

---

<sup>14</sup> Leonardo logró hacer un modelo de su caballo pero este fue destruido por los franceses en el asedio de Milán en 1499. Posteriormente una fundación internacional retomó la idea de construir el caballo, cuya estatua en bronce fue inaugurada en Milán, en 1999.

dos aspectos: el pensamiento lineal y la incapacidad de lidiar con la ambigüedad.

El pensamiento lineal se basa en el esquema de razonamiento “causa-efecto”. Este esquema de razonamiento forma parte de la estructura “sujeto-verbo-predicado” de nuestro lenguaje. Parece ser que el hombre evolucionó reaccionando a los fenómenos del mundo de esta manera. Cuando percibía un hecho, inmediatamente buscaba la causa de este hecho. Si no encontraba, de manera racional, una causa, entonces acudía a explicaciones divinas que le llenasen el vacío. Este comportamiento le reportó beneficios de supervivencia y, por ende, quedó inscrito en sus genes y en su cerebro. Noam Chomsky, el lingüista norteamericano, basa su teoría del origen del lenguaje, precisamente en este hecho. Él dice que el niño, al nacer, viene ya equipado con un conjunto de estructuras a priori,<sup>15</sup> orientadas específicamente al aprendizaje y manejo del lenguaje. Estas estructuras a priori definen, a su vez, las estructuras lingüísticas posibles y limitan, con ello, la capacidad humana para comunicar el mundo que siente.

La tiranía de “O” es el sugestivo nombre que utilizan James Collins y Jerry Porras en su libro *Empresas que perduran*, para definir la segunda limitación que nos impone el pensamiento racional, a través del lenguaje. La tiranía de “O” o tiranía de la disyuntiva, según estos autores, equivale al punto de vista racional que no acepta la paradoja, que no puede vivir con dos fuerzas o ideas aparentemente contradictorias, al mismo tiempo. Este tipo de limitación nos lleva a pensar que una cosa es A o es B pero no las dos a la vez. Debemos elegir. La manera de pensar de las culturas denominadas orientales parece ser que escapa más fácilmente a la tiranía de la disyuntiva. Esto se refleja en el conocido símbolo taoísta del “ying-yang”. El famoso escritor norteamericano Francis Scott Fitzgerald, decía: “La evidencia de una inteligencia superior es la capacidad de tener en la mente dos ideas opuestas al

---

<sup>15</sup> En esto, Chomsky coincide con el filósofo alemán del siglo XVIII, Emmanuel Kant, quien afirmó en su *Crítica de la razón pura* que el hombre, como sujeto cognoscente impone unas condiciones, sus categorías, al objeto a conocer. Sólo en esa medida puede conocer.

mismo tiempo y, a pesar de ello, no perder la capacidad de actuar”.<sup>16</sup> Algunos teóricos de la complejidad y de la inteligencia artificial están explorando métodos para vencer la tiranía de “O”. Como resultado de esta exploración ha venido desarrollándose toda una teoría denominada “pensamiento borroso” que ha sido expuesta de manera magistral en el libro de idéntico nombre, del autor norteamericano, Bart Kosko. La electrónica está aprovechando las características de la “lógica borrosa” (Fuzzy Logic) para desarrollar chips y sistemas integrados que tengan un mejor desempeño que su contrapartida, los circuitos integrados basados en la lógica binaria.<sup>17</sup>

Por lo tanto, aunadas a las limitaciones de nuestro sistema perceptivo, que son como vimos, limitaciones de carácter estructural, están aquellas otras establecidas por nuestro filtro racional y que algunos autores denominan “ceguera de abstracción”. Este último tipo de limitaciones se debe, en parte, a la estructura de nuestro lenguaje que determina la manera en que vemos e interpretamos el mundo, pero además se debe a una limitación adicional que se superpone a las otras dos y representa la peor de las cegueras; me refiero a los modelos mentales o paradigmas, aquellas creencias que nos obligan a pensar de una determinada manera.

Un paradigma es, como dice Senge, un supuesto hondamente arraigado que influye sobre nuestro modo de comprender el mundo y, por lo tanto, sobre nuestro modo de actuar. Un paradigma puede ser personal o también social. Fritjof Capra en su libro *La trama de la vida*, define el paradigma social como “una constelación de conceptos, valores, percepcio-

---

<sup>16</sup> Citado por Robert Lutz, ex vicepresidente de Chrysler en el artículo “La pasión, según Lutz” en *Gestión*, volumen 2, No.5, septiembre-octubre de 1999, p.32.

<sup>17</sup> Edgar Morin llama a este trascender la paradoja, el “principio del tercio incluso”. Este principio, para él significa que se puede ser uno mismo y otro. Con eso escapamos a toda alternativa disyuntiva. Gracias al *principio de tercio incluso* podemos considerar y relacionar temas que aparentemente se deberían excluir o ser antagónicos. La lógica clásica, que no considera este principio, se transgrede en cada operación creativa del pensamiento.

nes y prácticas compartidos por una comunidad, que conforman una particular visión de la realidad, que, a su vez, es la base del modo en que dicha comunidad se organiza”.<sup>18</sup>

La siguiente historia, que me fue enviada por un amigo a través del correo electrónico, ilustra, de manera dramática, el poder de un paradigma. Se basa en un supuesto experimento realizado con monos. No sé si la historia sea real pero, como podrá apreciar el lector, si es clara y contundente en el mensaje.

Un grupo de científicos encerró a cinco monos en una jaula, en cuyo centro había una escalera y, sobre ella, un montón de bananas. Cuando un mono subía la escalera para agarrar las bananas, los científicos lanzaban un chorro de agua fría sobre los que quedaban en el suelo.

Después de algún tiempo, cuando un mono iba a subir la escalera, los otros lo agarraban a palos.

Pasado algún tiempo más, ningún mono subía la escalera, a pesar de la tentación de las bananas. Entonces, los científicos sustituyeron uno de los monos.

La primera cosa que hizo fue subir la escalera, siendo rápidamente bajado por los otros, quienes le pegaron. Después de algunas palizas, el nuevo integrante del grupo ya no subió más la escalera.

Un segundo mono fue sustituido, y ocurrió lo mismo. El primer sustituto participó con entusiasmo de la paliza al novato. Un tercero fue cambiado, y se repitió el hecho. El cuarto y, finalmente, el último de los veteranos fueron sustituidos. Los científicos quedaron, entonces, con un grupo de cinco monos que, aún cuando nunca recibieron un baño de agua fría, continuaban golpeando a aquel que intentase llegar a las bananas.

Si fuese posible preguntar a algunos de ellos por qué le pegaban a quien intentase subir la escalera, con certeza la respuesta sería:

“No sé, las cosas siempre se han hecho así aquí...”

¿Te suena conocida esa respuesta?

El efecto de los paradigmas también se puede apreciar claramente en las historias de la ciencia y de la filosofía. Para los antiguos griegos, que buscaban afanosamente la perfección, la circunferencia y la esfera eran las figuras perfectas. En el

---

<sup>18</sup> Fritjof Capra. *La trama de la vida*, p.27.

universo todo era perfecto exceptuando el mundo sublunar en el que se encontraba la tierra y todo cuanto ella contenía. Más allá de esta parcela corruptible, todo gozaba de la más absoluta perfección. Las estrellas, el sol, la luna y los planetas giraban alrededor de la tierra en órbitas perfectamente circulares: las esferas de Eudoxo.<sup>19</sup> Cuando, gracias a las observaciones pacientes de miles de astrónomos antiguos, orientadas sobre todo a la predicción de los eclipses, se detectaron inconsistencias entre la predicción y la realidad, nunca se pensó en desafiar el supuesto de que los astros se movieran en órbitas circulares. Se optó, en cambio, por hacer más complejo el modelo del universo agregando esfera tras esfera de tal modo que la superposición del movimiento de todas ellas reflejase el movimiento que se veía en el cielo. El máximo de complejidad del modelo se logró con el astrónomo griego de origen egipcio, Claudio Ptolomeo,<sup>20</sup> quien en su obra *Almagesto* presentó su teoría sobre el funcionamiento de los cielos basada en la combinación de los movimientos de gran cantidad de esferas. Era este modelo el canto a la perfección, la “música de las esferas”, que dejaba firme el supuesto del movimiento basado en la esfera, la figura perfecta. Este modelo fue tomado y posicionado como el verdadero por la religión cristiana, y con este respaldo se mantuvo incólumne por otros trece siglos hasta que fue puesto en entredicho, en lo referente a que la tierra fuese el centro del universo, por –y ahí está la ironía– un sacerdote polaco: Nicolás Copérnico.<sup>21</sup> Copérnico, sin embargo, no queriendo retar abiertamente el poder de la iglesia, presentó su modelo como una mera divagación de la mente sobre una alternativa de cómo podía funcionar el universo. La

---

<sup>19</sup> Eudoxo fue un astrónomo griego del siglo III A.C., discípulo de Platón. Explicó el movimiento del Sol, la Luna y los planetas gracias a la combinación de veintisiete esferas girantes.

<sup>20</sup> Ptolomeo, astrónomo de Alejandría en el siglo II D.C., propuso en su obra *Almagesto* una teoría más compleja que la de Eudoxo pero también basada en esferas, para describir el movimiento de los cuerpos celestes.

<sup>21</sup> Copérnico, astrónomo polaco, propuso su teoría heliocéntrica en su libro *Sobre las revoluciones del mundo* publicado en 1543, el mismo año de su muerte.

visión de Copérnico, que sin embargo mantenía aún las órbitas circulares, encontró, casi un siglo más tarde, su paladín en el físico, matemático y astrónomo italiano Galileo Galilei quien, gracias a su espíritu fogoso, no tuvo inconvenientes en retar el paradigma establecido. Esto casi le cuesta ser quemado en la hoguera por la Sagrada Inquisición, ante lo cual tuvo que retractarse al menos de labios para afuera. Contemporáneo de Galileo, el astrónomo alemán Johannes Kepler no estaba conforme con la figura del círculo como regente de las órbitas de los planetas. Tomando las observaciones detalladas del astrónomo danés Tycho Brahe, un observador paciente y pertinaz, Kepler probó modelo tras modelo para tratar de hallar una figura geométrica que se acomodase a los datos encontrados para la órbita del planeta Marte. Después de muchos intentos logró demostrar que Marte, e igual que él los demás planetas, se movía en una órbita elíptica alrededor del sol. El paradigma por fin había caído, pero costó a la humanidad sangre, sudor y lágrimas su reemplazo. El nuevo paradigma vino de la mano del genio inglés Sir Isaac Newton quien, tomando los trabajos de Galileo y Kepler, logró articular su teoría del movimiento y de la gravitación. Este nuevo paradigma imperó por dos siglos y medio más hasta que también cayó, debido al trabajo de otro genio, el físico alemán Albert Einstein.

La verdadera dificultad con los paradigmas, con los modelos mentales, no estriba en que éstos sean adecuados o erróneos. Por definición, todos los modelos son simplificaciones de la realidad. El problema surge cuando los modelos mentales son tácitos, cuando existen por debajo del nivel de la conciencia. Cuando se cree que el origen de las dificultades está allá afuera y no en las incoherencias de nuestro modo de pensar. En estos casos los modelos mentales obstaculizan nuestro aprendizaje.

Realicemos ahora un experimento en el que tú, amigo lector, puedes probar, en carne propia, el poder del paradigma. La historia que da origen a este experimento también me fue enviada por un amigo a través del correo electrónico.

¿QUÉ HARÍAS TÚ EN ESTA SITUACIÓN?: Una compañía estaba buscando nuevos ejecutivos por lo que en la convocatoria pública que realizó para llenar las vacantes, hizo la siguiente pregun-

ta escrita a casi doscientos candidatos de ambos sexos y les pidió la respuesta por escrito:

Estás en camino a casa en tu carro deportivo, en medio de una terrible tormenta y, al pasar por delante de una parada de autobús, ves a tres personas:

- a) Una viejita que está muy grave y que si no llega al hospital a tiempo se muere.
- b) Un médico, muy amigo tuyo, quien te salvó la vida hace un par de años.
- c) El ser más hermoso que hayas visto, con quien siempre has soñado y con quien estarías dispuesto/a pasar el resto de tu vida.

Como tu auto es del tipo deportivo, sólo puedes llevar a un pasajero.

¿Qué harías? ¿Cuál sería tu acción a seguir?

Debes tener en cuenta que:

- a) La vida de la viejita está en juego.
- b) Al doctor que te salvó la vida, siempre en el futuro podrías retribuirle de alguna manera.
- c) ¿Pero, cómo harías para no perder ese perfecto amor?

De los doscientos candidatos, sólo uno consiguió el trabajo y su respuesta la encontrarás más abajo, en la nota que indica el pie de página al final de este párrafo. Sin embargo, primero piensa lo que harías en esta situación y después compara tu respuesta con la de la única persona que fue contratada por la compañía.<sup>22</sup>

Si pasaste la prueba, ¡Felicitaciones! De todas maneras, la lección es: aprende a ver los problemas y las situaciones que se te presentan desde otro punto de vista.

Fundado en las limitaciones del paradigma, en esta ceguera de abstracción, el antropólogo inglés Gregory Bateson indica que el hombre sufre de una incapacidad sistemática para percibir la realidad. Él llama a esta incapacidad la distorsión epistemológica. Esta distorsión puede llevar al hombre a no comprender de manera adecuada los problemas complejos

---

<sup>22</sup> Ésta fue la respuesta de la única persona que pasó la prueba: “Le doy las llaves del auto al doctor para que lleve a la viejita al hospital y yo me quedo en la parada y espero el autobús con la persona de mis sueños”.

con los que actualmente se enfrenta la humanidad. Puede llevarlo a destruir sin remedio su ambiente y, con ello, a destruirse a sí mismo.<sup>23</sup> La cultura occidental, basada en el imperio de la razón, iniciada con los antiguos griegos y llevada a su extremo con el racionalismo cartesiano es, en parte, culpable de esta distorsión epistemológica. El imperio de la razón no da cabida a otras maneras de aprehender la realidad. A partir de la conciencia de esta carencia, de esta ceguera de abstracción, algunos pioneros están buscando maneras de trascenderla. La teoría de la complejidad es, hasta ahora, el intento más importante que se ha hecho para lograrlo.

La reflexión es pues el proceso por el cual cambiamos nuestros modelos mentales; por esto es esencial en el proceso mediante el cual aprendemos y mediante el cual crecemos como individuos y como organizaciones. La reflexión nos permite superar no sólo nuestras cegueras de abstracción, sino también nuestras limitaciones perceptivas. Cuando Albert Einstein presentó su teoría de la relatividad especial, de la cual se deducían extraños comportamientos de los cuerpos a medida que su velocidad de movimiento se acercaba a la de la luz, el sentido común humano, apoyado por los datos del mundo que nos daban nuestros órganos perceptivos y desarrollado tras millones de años de evolución, se sintió conmovido en sus más íntimas fibras. Las predicciones de la teoría eran completamente anti-intuitivas y para que fueran aceptadas por la comunidad científica, la teoría de la relatividad tuvo que mostrar su solidez al resistir todas las tentativas de falsearla a través de los más variados experimentos. La reflexión, pues, permite ampliar hasta fronteras inimaginadas el dominio cognitivo del ser humano; permite trascender el determinismo estructural inscrito en nuestros genes.

El proceso de reflexión fue denominado por Popper proceso de crítica racional sistemática, al referirse a la manera en que la ciencia avanza en el conocimiento de los fenómenos naturales. Esta denominación popperiana muestra claramente

---

<sup>23</sup> Gregory Bateson. *Pasos hacia una ecología de la mente. Una aproximación revolucionaria a la autocomprensión del hombre*, 1998, pp.476 y 513.

los elementos del proceso. La reflexión es una crítica porque se trata de poner en entredicho los paradigmas que rigen la manera de pensar de un individuo o del colectivo de individuos que conforman una organización. Es racional porque se basa en argumentaciones lógicas con las que se combaten los “brincos de abstracción” que llevan, casi con certeza, a conclusiones erradas.<sup>24</sup> Es sistemática porque utiliza una metodología precisa y concertada de la manera como se realiza el proceso.

Sin embargo, para lograr un cabal aprendizaje, tanto un individuo como una organización necesitan desarrollar, dentro del proceso de reflexión, no sólo la capacidad para superar sus cegueras de abstracción –que, como vimos, se relacionan con la manera en que cobramos conciencia de cómo formamos nuestros modelos mentales y cómo éstos influyen en nuestros actos– sino también la aptitud del *diálogo*.

Esta aptitud es la que nos posibilita interactuar constructivamente con los demás al abordar temas difíciles en los que entran en confrontación modelos mentales diferentes. La aptitud del diálogo ha sido analizada por varios pensadores porque es básica para establecer unas relaciones humanas armoniosas y para construir futuro colectivo. Uno de ellos, Peter Senge, considera que para desarrollar la aptitud del diálogo, son indispensables dos capacidades: la indagación y la persuasión. Por indagación, Senge considera la capacidad de una persona o grupo de personas para “suspender sus supuestos”, sus modelos mentales con relación al pensamiento de los demás y, de esta forma, tratar de entender su perspectiva. Otros pensadores describen esta capacidad como “saber escuchar”. Equivale al “ponerse en los zapatos del otro”, como dice el adagio popular; a ser empático con él. Esta apertura reflexiva implica un sincero compromiso con la verdad, no con mi verdad o nuestra verdad. Tiene en cuenta que nuestras certidumbres, nuestras perspectivas son sólo nuestras hipótesis acerca del mundo.

---

<sup>24</sup> Los brincos de abstracción o escaleras de inferencias en nuestro pensamiento nos llevan a conclusiones y a generalizaciones no basadas realmente en la información con que contamos, sino en nuestros modelos mentales.

El siguiente cuento oriental ilustra de manera ejemplar esta capacidad de aprender a ver las cosas desde distintos ángulos, de evitar los prejuicios y aprender a escuchar y a entender la posición de los demás. El cuento, que se llama “La sabiduría de la montaña”, dice así:

En la antigua china, sobre la cima del monte Ping, había un templo donde vivía el gran sabio Hwan. De su amplia cantidad de discípulos sólo uno era conocido, Lao li.

Durante más de veinte años Lao li estudió y meditó bajo la dirección del gran maestro Hwan y, a pesar de que era uno de sus discípulos más brillantes, todavía tenía que buscar conocimientos. La sabiduría de la vida no era suya.

Lao li luchó contra su destino durante días, meses y aun años hasta que una mañana, mientras miraba florecer un cerezo, algo habló a su corazón. No puedo luchar más contra mi destino, –pensó–. Al igual que el cerezo floreciente, tengo que resignarme con mi destino y ser agradecido. Desde ese momento, Lao li decidió refugiarse en el valle al pie de la montaña, renunciando a su sueño de ser sabio.

Lao li buscó a Hwan para contarle su decisión. El maestro se sentó junto a una pared blanca y meditó profundamente. Con gran reverencia, Lao li se acercó a él. Gran Sabio... –dijo, pero antes de que pudiera continuar, el maestro habló: Mañana te acompañaré en tu jornada hacia el valle. Nada más necesitó decirse entre ambos. El Gran Sabio entendió.

A la mañana siguiente, antes de emprender el descenso, el maestro echó una mirada a la inmensidad que rodeaba el pico de la montaña. Dime Lao li, ¿qué ves?. Maestro, veo el sol salir detrás del horizonte, montañas y valles con ríos serpientes que van por millas y millas y, recostado en un valle que hay detrás, un lago y un viejo pueblo. El maestro escuchó la respuesta de Lao li, sonrió y dio los primeros pasos de su largo descenso.

Hora tras hora, mientras el sol atravesaba el cielo, siguieron su camino, deteniéndose sólo cuando llegaron al pie de la montaña. Una vez más Hwan pidió a Lao li que dijera lo que había visto. Gran Sabio, en la distancia vi gallos que corrían alrededor de un granero, vacas dormidas sobre verdes praderas, ancianos que tomaban el sol de la tarde y niños jugando alrededor de un arroyo. El maestro, en silencio, continuó caminando hasta que llegó a la entrada del pueblo ubicado al pie de la montaña, junto al lago. Una vez allí hizo señas a Lao li y se sentaron debajo de un gran árbol. ¿Qué

aprendiste hoy, Lao li? –preguntó el maestro–. Quizás sea la última enseñanza que te dé. El silencio fue la respuesta de Lao li.

Luego de una larga pausa, el maestro continuó. El camino hacia la sabiduría es como el camino que recorrimos al descender de la montaña. La sabiduría sólo llega a quienes se dan cuenta de que las cosas que se ven desde el pico de una montaña no son las mismas que se ven desde su falda, ni éstas son las mismas que se ven desde su base. Si no entendemos esto, cerramos nuestras mentes a todo lo que no podemos ver desde nuestra posición y limitamos nuestra capacidad para crecer y mejorar. Pero si lo entendemos, Lao li, viene un despertar. Nos damos cuenta de que solos vemos muchas cosas, que en verdad no son muchas cosas del todo. Éste es el conocimiento que abre nuestras mentes a la perfección, derriba los prejuicios y nos enseña a respetar lo que a primera vista no podemos observar. Nunca olvides esta última lección, Lao li: lo que tú no puedes ver, puede verse desde otra parte de la montaña.

Cuando el maestro acabó de hablar, Lao li miró hacia el horizonte y, mientras el sol se ponía delante de él, parecía elevarse en su corazón. Lao li se volvió al maestro, pero el Gran Sabio ya se había marchado. Se dice que Lao li regresó solo a la montaña para vivir allí el resto de sus días. Lao li se convirtió en un gran sabio y maestro.<sup>25</sup>

Senge denomina *metanoia* a la capacidad para lograr un desplazamiento mental, para suspender los propios supuestos y cambiar de enfoque, para transitar de una perspectiva a la otra sin dejarnos encasillar en nuestros paradigmas.

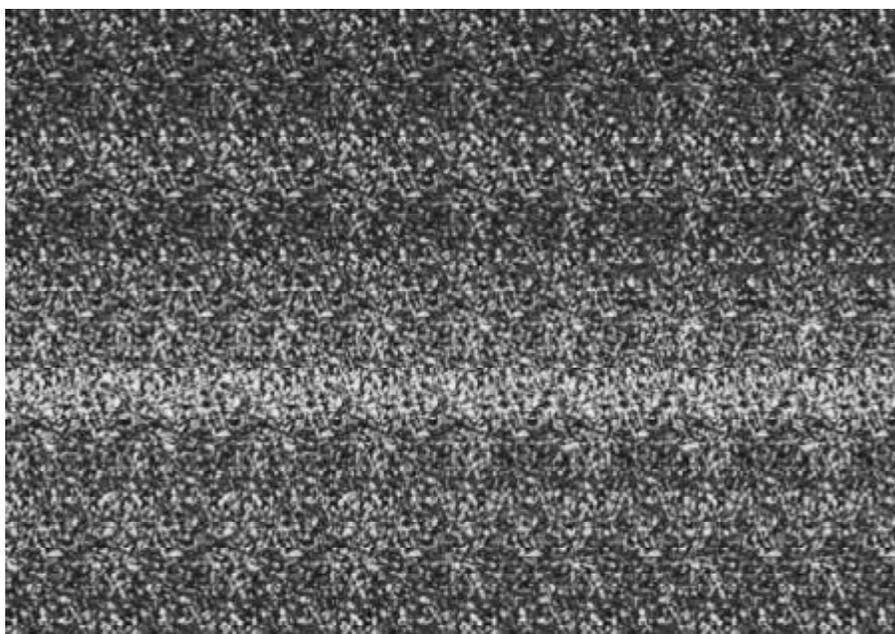
Una experiencia bien ilustrativa acerca de la capacidad de la metanoia la he tenido al observar las imágenes denominadas “ojo mágico”. Seguramente tú, amigo lector, también has tenido esta experiencia. Cuando nos enfrentamos a una de estas imágenes, inicialmente vemos sólo un conjunto de pequeñas imágenes repetitivas o, peor aún, un caos de puntos y manchas. Sin embargo, si aprendemos a desenfocar un poco la vista y somos pacientes, de repente aparece ante nosotros, como por arte de magia, toda una imagen tridimensional que antes se nos mantenía invisible. Ocurre en nuestro cerebro, como dando un click, un cambio de modo de mirar, un cam-

---

<sup>25</sup> W. Chan Kim y Renée Mauborgne. “Parables of Leadership” en *Harvard Business Review*.

bio de enfoque que nos lleva a ver algo que no veíamos antes. En este caso, la percepción es la misma ya que entran los mismos datos sensoriales mediante nuestros ojos a nuestro cerebro; lo que cambia es “la forma de mirar”, la perspectiva. La imagen de la figura 17 es un ejemplo de este “ojo mágico”. Te invito, estimado lector, a que trates de encontrar la figura allí escondida.<sup>26</sup>

De acuerdo con las instrucciones que se dan en el sitio web de donde se extrajo este ejemplo, debes pegar la nariz a la imagen e intentar mirar como si hubiera algo dentro de ella, es decir no tienes que intentar enfocar la imagen sino que debes mirar como a lo lejos. Una vez hecho esto, tienes que ir alejando la cabeza poco a poco de la imagen, hasta que percibas, de improvisto, la figura. No es fácil al principio, pero si perseveras lo conseguirás. Suerte.<sup>27</sup>



*Figura 17. El ojo mágico. ¿Qué ves?*

---

<sup>26</sup> Esta imagen se encuentra en el sitio web cuya dirección es: [http://www.geocities.com/marcos\\_molk/alucinaciones2.htm](http://www.geocities.com/marcos_molk/alucinaciones2.htm).

<sup>27</sup> La figura escondida es un canguro.

Para aquellos que no pudieron ver la figura escondida en ese aparente caos de puntos y manchas, doy otro ejemplo más sencillo pero igual de ilustrativo. Mira por favor la siguiente imagen:



Figura 18. ¿Músico o mujer?

Según como la mires, verás un tipo tocando el saxo, o un bonito rostro en claroscuro de mujer. Esa capacidad de pasar de un enfoque al otro es lo que Senge llama metanoia.

La otra capacidad para desarrollar la aptitud del diálogo es la persuasión. Esta capacidad, denominada también *asertividad*, nos permite plantear nuestros puntos de vista y defenderlos con argumentos.<sup>28</sup>

Como dice Senge, cuando se combinan indagación y persuasión, la meta ya no es ganar una discusión sino encontrar nuevas perspectivas que nos permitan aprender de manera colectiva. Con esto queda clara entonces la diferencia entre diálogo y discusión. Con la discusión, cada cual busca imponer, a toda costa, sus puntos de vista y no escucha ni presta atención a los puntos de vista esgrimidos por los demás. En la discusión se da el “gano yo, pierdes tú”. El diálogo, por el contrario, busca un compromiso genuino con la verdad colectiva, es decir, con lo que es bueno para todos, para la organización. En el diálogo se da el “gano yo, ganas tú, ganamos

---

<sup>28</sup> Alberti y Emmons (1978) la definen como: “La conducta que permite a una persona actuar con base en sus intereses más importantes, defenderse sin ansiedad, expresar cómodamente sentimientos honestos o ejercer los derechos personales, sin negar los derechos de los otros”.

todos”. El diálogo, como dijimos antes, es la única vía para lograr el aprendizaje generativo; el aprendizaje que posibilita construir un futuro.

Quisiera terminar esta “reflexión” sobre la reflexión con las siguientes palabras del biólogo chileno Humberto Maturana:

Yo pienso que el conocimiento acompañado de la reflexión que nos hace conscientes de nuestros conocimientos y de nuestros deseos, nos hace responsables porque nos hace conscientes de las consecuencias de nuestros actos y actuamos según nuestro deseo o no deseo de esas consecuencias, y nos hace libres porque nos hace conscientes de nuestra responsabilidad y podemos actuar según si queremos o no queremos vivir las consecuencias de nuestro actuar responsable [...] La reflexión nos permite trascender el determinismo estructural de nuestra corporalidad en la conducta responsable.<sup>29</sup>

Es decir, la reflexión origina inevitablemente un compromiso con una posición o con una decisión surgida de esa reflexión. La manifestación de nuestra libertad se da precisamente en ese compromiso, que asumimos de forma voluntaria y responsable.

## Creatividad

*La imaginación es más importante que el conocimiento.  
El conocimiento es limitado, la imaginación rodea al mundo.*

Albert Einstein.

Cuando un colectivo de personas, un equipo de trabajo, es capaz de entablar un diálogo sincero, las posiciones verticales y rígidas desaparecen y todo el equipo entra en un estado fluído, un estado en el que se va formando, se va moldeando el nuevo modelo mental colectivo. Es un estado en el que se amalgaman toda la diversidad de visiones, de perspectivas de los distintos miembros del equipo. Éste es el estado adecuado para la explosión creativa. Tal vez todos, en algún momento de nuestra vida, hemos experimentado un estado como éste.

---

<sup>29</sup> Humberto Maturana y Francisco Varela. De máquinas y seres vivos, pp.31 y 32.

Los individuos al igual que los equipos y las organizaciones pueden también entrar en un estado de flujo muy parecido al éxtasis místico. Mihaly Csikszentmihalyi analiza en su libro *Flujo: la psicología de la felicidad*, publicado por primera vez en 1992, este estado en el que nos sentimos uno con la naturaleza y en el cual, la creatividad fluye de manera espontánea.<sup>30</sup> Alguna vez leí una entrevista hecha al famoso pintor español Salvador Dalí en la que éste comentaba que la mayoría de las ideas para sus cuadros le venían cuando estaba en un estado de ensoñación, entre la vigilia y el sueño. Éste era su estado de flujo.

Daniel Goleman, en su libro *Inteligencia emocional* también cita el estado de flujo como una de las habilidades básicas de la inteligencia emocional. Para él, el estado de flujo es la situación en la que una persona entra en una especie de éxtasis que le posibilita concentrar todas sus energías en una tarea para desarrollarla de la manera más óptima. En este estado la persona se encuentra totalmente absorta en lo que está haciendo y su conciencia se funde con sus actos. El “yo” desaparece. En este estado incluso el trabajo difícil puede resultar gratificante o reparador en lugar de agotador. El aprendizaje se ve estimulado por el estado de flujo. Aprendemos en forma óptima cuando trabajamos sobre lo que nos gusta o sobre aquello para lo cual tenemos talento natural. En el estado de flujo, como dijimos antes, se da de manera natural y espontánea el fenómeno creativo.

A través de la experiencia se ha demostrado que existen varios factores, tanto a nivel individual como organizacional, que posibilitan la aparición del fenómeno creativo. La configuración, voluntaria o impuesta, de una “tensión creativa”, la aparición de situaciones críticas en compañías flojamente estructuradas que da origen a lo que se conoce como “caos creativo”, la tolerancia al error y la diversidad de pensamientos son facilitadores de la creatividad.

---

<sup>30</sup> También trabaja el tema en su libro *Creatividad*. Puedes encontrar mayor información sobre este tema en el sitio web: <http://www.exploreit.net/improvethought/flow1.htm>

LA TENSIÓN CREATIVA:

*Encuentro apasionante el reto consistente en que el sentido de mi existencia depende de una decisión radical mía, con todas las responsabilidades y consecuencias que ello implica. Del mismo modo, me gusta pensar que el perfeccionamiento de la sociedad depende del esfuerzo humano dirigido hacia metas de justicia y civilización que se estiman deseables. Puedo estar equivocado, pero le confieso que no me es dable creer otra cosa.*

Carlos Gaviria Díaz<sup>31</sup>

Algunos pensadores como Peter Senge y el gurú de la creatividad, el maltés Edward de Bono consideran que si, como personas o como empresas, establecemos una meta a lograr, una visión de futuro, esto por sí sólo se constituye en un poderoso acicate para la voluntad de logro y esta voluntad de logro origina una fuerza que nos impele a alcanzar la visión a partir de la realidad actual. Senge denomina esta fuerza con el provocador nombre de *tensión creativa*. Es una tensión que estimula la creatividad.

José Ortega y Gasset afirmaba:

Es pues, vida esa paradójica realidad que consiste en decidir lo que vamos a ser -por tanto en ser lo que aún no somos, en empezar por el futuro. [Éste es lo primero] Incesantemente lo oprimimos con nuestra atención vital para que en nuestra mano resume el jugo favorable, y sólo en vista de lo que de él demandamos y en vista de lo que de él esperamos tornamos la mirada al presente y al pasado para hallar en ellos los medios con los que satisfacer nuestro afán.<sup>32</sup>

La visión es realmente una ambición, una aspiración personal o colectiva, expresada en palabras claras y provocadoras. Víctor Frankl fue un austríaco de origen judío que sobrevivió al exterminio nazi en varios campos de concentración, entre ellos Auschwitz y Türkheim, gracias a que lo animaba una poderosa visión, un propósito personal.<sup>33</sup>

---

<sup>31</sup> Intelectual colombiano, en entrevista para el periódico *El Colombiano* de Medellín, julio 21 de 2002.

<sup>32</sup> José Ortega y Gasset. *¿Qué es filosofía?*, pp.254 y 258.

<sup>33</sup> La información de Víctor Frankl se basa en los contenidos de los siguientes sitios web: <http://www.arvo.net/includes/documento.php?IdDoc=4385&IdSec=449> y [http://www.luciernaga.cl/ediciones/edicion1/htm/conoce\\_a.htm](http://www.luciernaga.cl/ediciones/edicion1/htm/conoce_a.htm)

Siquiatra, profesor y escritor, nació en Viena, Austria, en 1905. Durante su época de estudiante pudo interactuar con Freud. Trabajó en una clínica judía en Viena, hasta que, en 1942, él y su familia fueron tomados prisioneros por los nazis y llevados al campo de concentración de Theresienstadt. Sólo él y una de sus hermanas lograron sobrevivir a tan traumática experiencia.

En sus días de cautiverio, Frankl se dedicó a observar por qué algunos hombres, que como él, lo habían perdido todo, lograban mantenerse con vida, y, en cambio, otros en iguales circunstancias, morían o perdían la razón. Entonces, descubrió que aquellos que se aferraban a la vida, habían encontrado un sentido suficientemente poderoso como para que valiera la pena sobrevivir. A veces, era el anhelo de reencontrarse con los hijos o el deseo de desarrollar un talento escondido o el simple interés de rescatar del olvido unos cuantos recuerdos. Esto lo llevó a concluir que “ante cualquier situación, la última de las libertades humanas que nos queda es la capacidad de elegir la actitud personal frente a las circunstancias”.

A partir de estas experiencias, comenzó a elaborar una nueva forma de sicoterapia, la cual escribía en el envoltorio de cigarrillos o en pequeños trozos de papel que encontraba botados. Así, él mismo se dio un propósito: sobrevivir para poder publicar sus descubrimientos y transmitirlos a las nuevas generaciones. Cuando terminó la guerra, pudo cumplir su objetivo, gracias a su inquebrantable fe y extraordinaria fortaleza. Regresó a enseñar neurología y psiquiatría a la Universidad de Viena, y simultáneamente, se incorporó al US International University de San Diego, California, con el fin de dictar una cátedra con su nueva teoría que se conoció como Logoterapia.

La siguiente frase de Frankl ilustra de manera dramática su modo de pensar, su filosofía:

El interés principal del hombre es el de encontrar un sentido a la vida, razón por la cual está dispuesto incluso a sufrir a condición de que este sufrimiento tenga un sentido.<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup> Víctor Frankl. *El Hombre en busca de sentido: Conceptos básicos de Logoterapia*, p.158.

Anthony Giddens, Director de la London School of Economics y autor de *La tercera vía*, libro “best seller” en el que propone un nuevo orden económico distinto a los del capitalismo salvaje y del comunismo, tiene una frase similar en su libro *Un mundo desbocado*:

Ninguno de nosotros tendría algo por lo que vivir si no tuviéramos algo por lo que merece la pena morir.<sup>35</sup>

Tal vez la expresión de visión colectiva más famosa fue la que propuso John F. Kennedy al pueblo estadounidense el 25 de mayo de 1961 cuando, en su discurso ante el Congreso de los Estados Unidos dijo: “Creo que esta nación debe proponerse la meta, antes de que esta década termine, de que el hombre pise la luna y vuelva a salvo a la tierra”. Desde ese momento, la NASA puso en marcha los programas espaciales Mercury y Gemini y, en 1966, el Programa Apolo que cumplió, en 1969, con esa visión de Kennedy y de sus compatriotas.

Otra visión colectiva bastante famosa fue la que propuso Martin Luther King Jr. a sus hermanos de raza y a todo el pueblo estadounidense en su famoso discurso “Tengo un sueño” pronunciado en las gradas del Lincoln Memorial el 28 de agosto de 1963, durante la marcha a Washington en defensa de los derechos civiles.<sup>36</sup> Por lo hermoso y provocador del mismo, transcribo algunos apartes:

Todavía, tengo un sueño [...]  
Tengo un sueño de que, un día, esta nación se levantará y vivirá el verdadero significado de su credo. Sostenemos como verdades evidentes que todos los hombres nacen iguales.  
[...]  
Tengo un sueño de que mis cuatro hijitos un día vivirán en una nación donde no se les juzgará por el color de su piel, sino por su carácter [...]  
Ésta es nuestra esperanza [...] Con esta fe podremos, de una montaña de desesperación, labrar una piedra de esperanza [...]  
Con esta fe, podremos transformar el cencerreo discordante de nuestra nación en una hermosa sinfonía de hermandad [...]

---

<sup>35</sup> Anthony Giddens. *Un mundo desbocado*, p.63.

<sup>36</sup> El discurso completo puede encontrarse en: <http://www.africanamericans.com/MLKjrTengoUnSueno.htm>

Con esta fe, podremos trabajar juntos, orar juntos, luchar juntos, ir juntos a prisión, escalar en lo alto en busca de nuestra libertad, sabiendo que un día seremos libres.

Vemos que la visión de una comunidad o de una organización adquiere fuerza y coherencia cuando se encarna en el mensaje de un líder. John F. Kennedy y Martín Luther King eran eso, eran líderes que supieron expresar con palabras, la aspiración de todo un pueblo.

En una organización empresarial, la visión forma parte del pensamiento estratégico. Es, como dice Peter Senge en *La quinta disciplina*, la que hace posible el aprendizaje generativo. Éste sólo se da cuando la gente se afana en lograr algo que le concierne profundamente. Sin embargo, como hace notar Senge, el origen de una visión es menos importante para el surgimiento de la tensión creativa que el proceso por medio del cual llega a ser compartida. No es una visión compartida a menos que se conecte con las visiones personales de los individuos de la organización. Las visiones genuinamente compartidas requieren una conversación permanente donde los individuos no sólo se sientan libres de expresar sus sueños, sino que también aprendan a escuchar los sueños ajenos. Esta actitud abierta permite el gradual surgimiento de nuevas perspectivas. La organización inteligente no puede impulsar una visión compartida sin invocar visiones personales, y éstas son siempre multifacéticas e incluyen deseos profundos acerca de nuestra vida personal, profesional y familiar.

El subconsciente ayuda a crear esa poderosa tensión creativa cuando tenemos una visión clara de dónde estamos y de qué queremos llegar a ser. La programación neurolingüística (conocida como PNL) establece un conjunto de técnicas para hacer que esa fuerza oculta colabore plenamente con nuestros deseos. Paulo Coelho en su libro *El Alquimista*, tiene como uno de sus mensajes centrales el siguiente: “Cuando quieres algo con todo el corazón, el universo se confabulará contigo para lograrlo”.<sup>37</sup>

---

<sup>37</sup> Paulo Coelho. *El Alquimista*, p.82.

Una de las cosas que diferencian positivamente al hombre libre como Víctor Frankl de los “hombres masa” y de los demás animales es ese constante deseo de perfección, de mejorar su estado actual. Las personas u organizaciones que no tienen una visión, un faro que guíe sus vidas, no generan esa tensión creativa y, por ende, no crecen como personas o como organizaciones. Su destino estará siempre dictado por otros, les será ajeno, no será su decisión, su creación.

Humberto Maturana y Francisco Varela, en su libro *De máquinas y seres vivos*, en el que, como dijimos antes, explican el concepto de autopoiesis, denominan heteropoiésicos a aquellos organismos (individuos y organizaciones) que se muestran capaces de especificar por anticipado algún objetivo y que coordinan todas sus actividades para lograrlo.<sup>38</sup>

EL CAOS CREATIVO: Las situaciones críticas, que cada vez más a menudo aparecen en la vida de las organizaciones y de las personas, son otro poderoso inductor de la creatividad. El físico Fritjof Capra, estudioso de las culturas orientales, hace notar en su libro *El punto crucial*, cómo el ideograma chino que representa “crisis” está compuesto por los ideogramas de “peligro” y de “oportunidad”. Toda situación crítica ofrece, para quien la sufre, tanto un peligro, como una oportunidad. Depende de él, de su actitud ante la vida, si esa situación se convierte en una oportunidad de cambio, de mejora o, por el contrario, si se convierte en una pesadilla que posiblemente lleve a la destrucción. Depende de él si ve el vaso medio lleno o medio vacío.

A propósito de las culturas orientales, la esencia de las crisis con estas dos connotaciones, se refleja con suma claridad en el siguiente cuento oriental:

Un maestro de la sabiduría paseaba por un bosque con su fiel discípulo, cuando vio a lo lejos un sitio de apariencia pobre, y decidió hacer una breve visita al lugar. Durante la caminata le comentó al aprendiz sobre la importancia de las visitas, por las posibilidades que brindan de conocer personas interesantes y las oportunidades de aprendizaje que traen.

---

<sup>38</sup> Humberto Maturana y Francisco Varela. *De máquinas y seres vivos*, p.75.

Llegando al lugar constató la pobreza del sitio: la casa era de madera y habitada por una pareja con tres niños vestidos con ropas sucias, rasgadas y sin calzado. Entonces se aproximó al señor, aparentemente el padre de la familia y le preguntó: “En este lugar no existen posibilidades de trabajo ni tampoco puntos de comercio, ¿cómo hacen usted y su familia para sobrevivir?”

El señor respondió calmadamente: “amigo mío, tenemos una vaquita que nos da varios litros de leche todos los días. Una parte del producto la vendemos o cambiamos por otros géneros alimenticios en la ciudad vecina, con lo que nos queda producimos queso, mantequilla y cuajada para nuestro consumo. Así es como vamos sobreviviendo”.

El sabio agradeció la información, contempló el lugar por un momento y luego se despidió. En medio del camino volteó hacia su fiel discípulo y le ordenó: “busca la vaquita, llévala al precipicio de allí enfrente y empujla por el barranco”.

El joven espantado miró al maestro, pero como éste permaneció en silencio, fue a cumplir la orden. Así que empujó a la vaquita por el precipicio y la vio morir. Aquella escena quedó grabada en su memoria durante mucho tiempo.

Un día el joven, acosado por los remordimientos, resolvió abandonar a su maestro y regresar a aquel lugar a contarle a la familia, pedirle perdón y ayudarla. Así lo hizo y, a medida que se aproximaba al lugar, empezó a ver todo muy bonito, con árboles bien cuidados, jardines floridos, un hermoso carro en el garaje de la lujosa casa y algunos niños jugando frente a la misma.

El joven se sintió triste y desesperado, imaginó que la familia debió vender el terreno para sobrevivir. Aceleró el paso y llegando al lugar, fue recibido por un señor muy simpático. El joven le preguntó por la familia que vivía allí tiempo atrás. El señor respondió que seguían viviendo en el mismo lugar. Espantado el joven entró corriendo a la casa y confirmó que era la familia que había conocido con su maestro. Le preguntó al antiguo dueño de la vaquita: “¿Cómo hizo para mejorar este lugar y cambiar de vida?”

El señor entusiasmado le respondió: “nosotros teníamos una vaquita que cayó por el precipicio y murió. De ahí en adelante nos vimos en la necesidad de hacer otras cosas y desarrollar otras habilidades que no sabíamos que teníamos. Así alcanzamos el éxito y las comodidades que tus ojos ven”.

El caso de la vaquita en una historia real: Tostaditas Susanita es una industria de panadería antioqueña, conocida en las prin-

cipales ciudades colombianas y que exporta a algunos países del exterior. A finales del año 2001 contaba con treinta y cinco empleos directos y veinticinco indirectos de los que dependían otras tantas familias. Su fundadora y dueña, la señora Susana Posada, hasta 1981 era una ama de casa dedicada a su esposo y a sus cuatro hijos. Empleaba su tiempo libre en tejer y escuchar música clásica. Ese año, precisamente, sucedió algo inesperado que cambió su vida por completo: su esposo abandonó el hogar, dejándola sola y con la incertidumbre de no saber cómo dar un futuro a sus hijos. Mas, luego de unos días de confusión, se dio cuenta de que con quejarse no iba a construir ese futuro que soñaba para ellos, por lo que decidió hacer algo al respecto y, aprovechando su habilidad para preparar sabrosos bizcochitos con la receta que le había dejado su tía abuela, tomó la resolución de fundar su propia empresa. Vendió el producto de su trabajo primero a los vecinos y luego a otros clientes referidos por aquéllos. Después amplió su estrategia de comercialización y ahora distribuye sus productos principalmente en los grandes almacenes de cadena.

Ella expresa este cambio en su vida así: “Si mi marido no me hubiese dejado, nunca habría conseguido las fuerzas y el empeño para construir una empresa”.<sup>39</sup>

Las crisis producen caos y el caos, a menudo, produce orden en los sistemas complejos. Los teóricos de la complejidad han descubierto que existen tres clases de comportamiento en los sistemas dinámicos de los cuales, los sistemas complejos son un subconjunto. Estos comportamientos son: fijo, periódico y caótico. Sin embargo, algunos investigadores encontraron un cuarto tipo de comportamiento, intermedio entre el caótico y el fijo o el periódico.<sup>40</sup> Los teóricos demostraron que cuando un sistema se encuentra en la región del cuarto tipo, en el “límite del caos”, presenta la máxima capacidad de procesamiento de información. Norman Packard describió este concepto en un artículo suyo publicado en 1988 titulado: “Adaptation toward the edge of chaos”.<sup>41</sup>

---

<sup>39</sup> Tomado de la *Revista Éxito*, mayo de 2002, p.206.

<sup>40</sup> Roger Lewin. *Complejidad. El caos como generador de orden*, p.65.

<sup>41</sup> Norman Packard. *Adaptation toward the edge of chaos. A technical report*.

Los sistemas complejos adaptativos como los animales, los seres humanos y las organizaciones empresariales pueden autoorganizarse en el límite del caos. Parece ser que las crisis llevan precisamente a estos sistemas al límite del caos. Es lo que se denomina en la literatura empresarial como “caos creativo”.

En el libro *La organización creadora de conocimiento*, Nonaka y Takeuchi definen cinco condiciones organizacionales para que una empresa entre en una espiral positiva de creación de conocimiento y de innovación. Una de estas condiciones es llamada fluctuación que origina (o debe originar) en la empresa un caos creativo.<sup>42</sup> Este concepto ya había sido enunciado por el economista Joseph Schumpeter como “destrucción creativa”. Sin embargo Nonaka y Takeuchi lo precisan con mayor detalle.

Una fluctuación es un evento de baja probabilidad de ocurrencia y de alto impacto, que amenaza la viabilidad de un organismo biológico o de una organización. Jim Lovelock, científico e inventor inglés, autor de la “Hipótesis GAIA”,<sup>43</sup> dice que cuando un sistema ha alcanzado un punto de reposo en el límite del caos, una sacudida medioambiental, que equivale a la fluctuación de Nonaka y Takeuchi, podría empujarlo hasta el régimen caótico, en el que podría producirse una avalancha de cambio. En el caso de la evolución biológica, ocurriría un estallido de especiación. Esto fue precisamente lo que sucedió hace sesenta y cinco millones de años cuando, presumiblemente, un meteorito de gran tamaño chocó violentamente contra la tierra en lo que hoy es el Golfo de México y destruyó gran porcentaje de las especies vivas sobre el planeta, entre ellas todas las especies de dinosaurios. Los nichos ecológicos que quedaron libres, produjeron una “tensión creativa” que impulsó al origen de un sinnúmero de especies de mamíferos. Estas nuevas especies se extendieron rápidamente por toda la superficie terrestre, ocupando los nichos disponibles. Pre-

---

<sup>42</sup> En la teoría del caos, la fluctuación equivale al ruido que se introduce en un sistema para sacarlo de un atractor caótico.

<sup>43</sup> La Hipótesis GAIA está descrita en el libro de Lovelock *GAIA: Una nueva visión de la vida sobre la Tierra*.

cisamente en ese punto de bifurcación se inició la era de dominio de los mamíferos que condujo, con el tiempo, al surgimiento de la especie humana.

El biólogo evolucionista Stephen Jay Gould propuso una variante de la teoría de la evolución, denominada equilibrio puntuado en la que presenta la hipótesis de que la evolución se da principalmente a grandes y súbitos saltos, debidos a fluctuaciones medioambientales de carácter catastrófico. Vemos pues que el concepto de “fluctuación” ha tenido aplicación tanto en biología evolucionista como en teoría organizacional. Esto es así porque, como ya dijimos, tanto las especies biológicas como las organizaciones empresariales son ejemplos de sistemas complejos adaptativos.

Una fluctuación medioambiental puede dar origen, como indica Ilya Prigogine en su teoría sobre la termodinámica de los procesos irreversibles, a una *bifurcación*. Cuando un sistema complejo adaptativo entra en un punto de bifurcación, nadie puede predecir cómo evolucionará. Éste entra en un “estado de flujo” amorfo, un estado de posibilidades. La evolución del sistema luego de ese punto depende de muchos factores por lo que no puede ser totalmente controlada o planeada. El gráfico de la página siguiente (figura 19), muestra cómo la supervivencia de un organismo, incluida una empresa (o el planeta tierra) puede depender de lo que suceda en estos puntos de bifurcación que se presentan luego de una fluctuación medioambiental. Un punto de bifurcación muy conocido en la historia evolutiva de la vida en la tierra fue el de la denominada “Explosión Cámbrica” que sucedió hace unos 580 millones de años y en la que aparecieron todos los *fila*<sup>44</sup> en que se divide el reino animal.

Las fluctuaciones, en el medio ambiente de una organización empresarial, se caracterizan por una gran ambigüedad en cuanto a sus causas, sus efectos y los medios para resolverla, así como también por la creencia en que las decisiones

---

<sup>44</sup> Filum (plural: Fila): Es cada uno de los grupos principales en los que se clasifica el reino animal. El hombre pertenece al Filum de los cordados llamados así por tener un soporte o cuerda dorsal. Los vertebrados son un subfilum de los cordados.

deben ser tomadas con rapidez. En estos casos debe actuarse con sentido de urgencia.

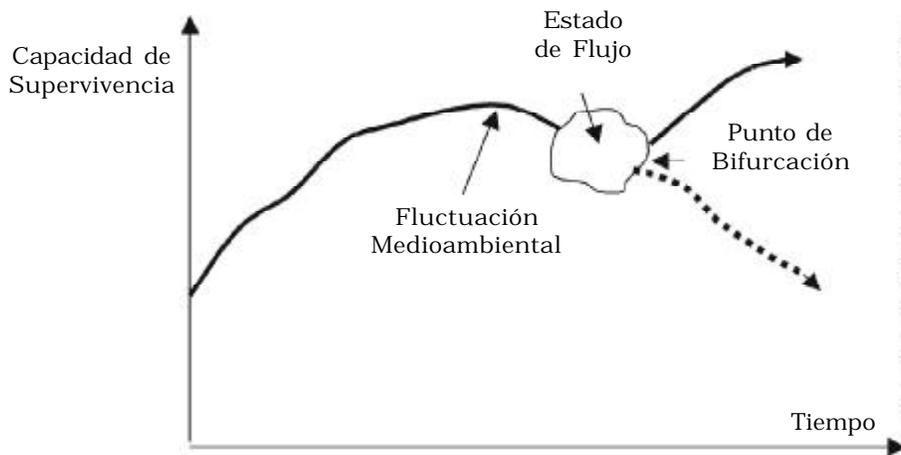


Figura 19. Punto de bifurcación

El caos creativo originado por la fluctuación debe introducir una ruptura de rutinas en la organización; es decir, una interrupción en el estado habitual de hacer las cosas, estado que mantiene a la gente en una situación de comodidad y conformismo (zona de confort). Normalmente esta situación surge, de manera natural, de nuestra confianza en que se seguirán repitiendo los éxitos del pasado y de nuestro sentimiento de seguridad cuando no percibimos los síntomas de posibles crisis. Aquí es interesante recordar la fábula de la “rana hervida” comentada con anterioridad.

Para llevar a cabo de una manera exitosa este rompimiento de rutinas, se requiere un profundo compromiso personal de los involucrados, una habilidad para reflexionar y cuestionar sus premisas más profundas, sus modelos mentales y una atención especial al diálogo que, como ya vimos, posibilita la construcción de un nuevo paradigma colectivo. La pregunta que cada persona y área de la organización debe hacerse es: ¿qué valor agrego a mi trabajo y qué estoy haciendo hoy para asegurar que la organización se mantendrá diferente, única y especial en el futuro?

En organizaciones muy rígidas, la resistencia a la fluctuación es tal que el cambio de rutinas es sólo temporal y, tiempo después, la organización regresa a su modo habitual de hacer las cosas. Esto ocurre a menudo en organizaciones grandes de carácter netamente funcional. En el peor de los casos, se produce un “caos destructivo” que acerca a la organización al abismo.

La fluctuación que lleva al caos creativo puede tener un origen externo a la organización. Puede ser producida por un cambio en el ambiente regulatorio, por la entrada de un nuevo competidor, por una nueva exigencia de los clientes o por una reacción de la comunidad. Sin embargo, también puede tener un origen interno y, en este caso, puede ser intencional o no intencional. Una fluctuación intencional es producida, por ejemplo, por un proceso de transformación interna, por la definición de un conjunto de metas bastante exigentes o por la introducción de *crisis controladas* en la organización.

Las crisis controladas son situaciones en las que el equipo directivo decide implementar una estrategia orientada a incrementar la tensión y el sentimiento de urgencia en el interior de la organización para que la gente asuma riesgos y reaccione rápidamente concentrándose en “crear” soluciones y producir nuevos comportamientos que conduzcan a la disminución de la tensión, preparando con ello a la organización para enfrentar las verdaderas crisis cuando éstas lleguen. Son una especie de simulacro como el que se realiza, por parte de los inquilinos de un edificio grande, para evacuar ordenadamente ante un incendio o un terremoto. El hecho de ser controladas implica que quien genera de una manera intencional la crisis, implementa los mecanismos para realizar un seguimiento estrecho de la evolución de la misma con el objeto de evitar que dicha crisis genere efectos adversos que puedan perjudicar a la organización.

Una crisis intencional adecuadamente controlada lleva indefectiblemente a un nuevo estado de orden en la empresa, fenómeno que es conocido como “orden a partir del caos”, que hace que la organización evolucione de manera positiva hacia el logro de su visión y se fortalezca en el mercado en el que participa.

Una manera de lograr crisis intencionales se produce a través de las iniciativas de rediseño organizacional en las que la estructura o los procesos cambian de una manera drástica y, en consecuencia, las personas deben enfrentarse a un nuevo ambiente o a una nueva manera de hacer las cosas. Éste es el método utilizado en la reingeniería. Este cambio drástico puede tener efectos secundarios adversos en el seno de una organización. Uno de ellos es que puede afectar profundamente la cultura, con lo que se quita la base de identidad de la organización dejando a la gente en un estado de confusión peligroso. Tal vez por esta razón, las iniciativas de reingeniería en los Estados Unidos han tenido éxito en menos de la mitad de los casos.

Otra manera, más aséptica, de realizar crisis controladas se logra utilizando las metodologías de la simulación de sistemas a través de lo que, en el Instituto Tecnológico de Massachusetts se conoce como laboratorios de aprendizaje. En éstos, un grupo de ejecutivos se enfrenta a una situación problemática simulada y en ella define un conjunto pertinente de variables así como las relaciones entre éstas, basadas en unas hipótesis razonables que llevan a entender la situación y a definir las acciones para encararla con éxito. Tanto las hipótesis como las decisiones deben ser ampliamente discutidas y sustentadas. Estos laboratorios de aprendizaje muestran a los ejecutivos cómo sus decisiones pueden afectar la evolución de la compañía en su mercado tanto en el tiempo como en el espacio.

Una tercera manera de llevar a cabo crisis controladas se logra con una variante no virtual de la simulación de sistemas, conocida como juegos de rol. En éstos, un equipo adecuadamente preparado simula ser un cliente exigente o un competidor exitoso que obligue a la empresa a responder de una manera efectiva. El ejército de los Estados Unidos acostumbra a realizar estos juegos para desnudar sus debilidades estratégicas y tácticas. Para ello enfrenta, en un combate simulado, dos batallones cada uno de los cuales debe tomar las decisiones apropiadas para lograr el objetivo.

Las crisis controladas preparan entonces a la organización para desenvolverse con agilidad en algún lugar en la frontera,

en el borde entre el comportamiento fijo, rutinario y el comportamiento caótico. En este límite, la organización se hace capaz de repensarse y de autoconstruirse para liderar el cambio.<sup>45</sup> Robert Lutz, ex vicepresidente de Chrysler durante los años noventa del siglo pasado afirmó, al respecto, lo siguiente:

En cierto sentido, la creatividad y el orden son condiciones opuestas, pero ambas resultan necesarias. Si uno sólo tiene el orden, la administración de la empresa se sentirá muy bien porque todo parecerá predecible, pero el resultado final será la parálisis. Por otra parte, si todo es creatividad, la renovación y la agitación serán constantes, pero el resultado será el caos. La parálisis y el caos son como zanjas a cada lado del camino, y un buen líder tratará de guiar a la empresa hacia el medio, ocasionalmente inclinándola hacia un costado o el otro, a medida que sea necesario corregir la dirección.<sup>46</sup>

Pero el caos creativo también puede surgir de manera espontánea. Es el caso del jamming. Esta palabra fue acuñada por el profesor de creatividad en la Escuela de Negocios de la Universidad de Harvard, John Kao. Músico en sus ratos libres y aficionado al Jazz, Kao combinó sus habilidades con el piano y sus conocimientos de negocios para mostrar a sus estudiantes y a los altos ejecutivos de distintas empresas a nivel mundial cómo el mundo del jazz es una metáfora perfecta para el mundo de los negocios. En el jazz, durante una sesión de jamming, cada músico improvisa con su instrumento, pero a la vez, mantiene la armonía con el grupo. De esa improvisación conjunta sale a menudo una composición hermosa y nunca antes oída. Es un caos creativo que surge de la construcción, destrucción y reconstrucción en la que se empeñan los músicos alrededor de un tema. En el mundo de los nego-

---

<sup>45</sup> Tomé elementos para el tema de las crisis controladas del magnífico artículo de María E. Garrido y Hernando Salazar, "Las barreras que debe afrontar el líder en épocas de cambio", publicado en *Boletín trimestral sobre desarrollo de los recursos humanos*, p.8.

<sup>46</sup> Robert Lutz. "La pasión, según Lutz" en *Gestión*, volumen 2, No.5, septiembre-octubre de 1999, p.32.

cios, las cosas son muy similares. Como dice Kao, el objetivo es

tomar un tema, una cuestión, un concepto, un capricho, una idea, pasarla de mano en mano, desbaratarla y volverla a armar, volverla al revés, dar contramarcha, volar con ella lo más lejos posible, perderla de vista... pero aquí vuelve al punto de partida, cambiada, nueva, la esencia, distinta de cuanto había antes.<sup>47</sup>

En los equipos de alto desempeño, como en los conjuntos de jazz, el jamming es una manera de crear en conjunto a partir de un tema dado y a través de un proceso caótico que en nada se asemeja al discurso racional, al algoritmo.

Otra situación en la que aparece el caos creativo de manera espontánea se presenta en las compañías flojamente estructuradas, es decir, en aquellas que se alejan del modelo centralizado y burocrático orientado al mando y control que caracterizó a las compañías de la era industrial. Estas compañías tienen un estilo de liderazgo basado en el facultamiento (empoderamiento como mal traducen algunos el vocablo inglés "empowerment"). Este tipo de liderazgo se basa en la confianza y en una cultura organizacional fuerte y orientada al compromiso personal con el destino de la organización. Estas empresas combinan centralización con descentralización; la pirámide organizacional jerárquica tradicional con sistemas transversales como las comunidades de conocimiento, que pueden permear toda la empresa. Este tipo de empresas crea, de manera natural, espacios en los que se propicia la creatividad. Ellas estimulan la aparición espontánea de puntos de bifurcación debido a que trabajan al borde del caos, utilizando lo que se conoce como oportunismo planificado. Las siguientes palabras del escritor colombiano William Ospina se refieren de una manera clara a lo que es ese estilo de liderazgo basado en la confianza:

Hay maneras generosas e inteligentes de estar juntos, y maneras egoístas y brutales. Si en una sociedad impera la confianza, es evidente que la gobierna una sana política,

---

<sup>47</sup> John Kao. *Jamming. El arte y la disciplina de la creatividad en los negocios* (frases previas a la introducción).

pero si impera el miedo, toda su política debe quedar bajo sospecha.<sup>48</sup>

Otra frase que refleja de una manera clara lo que es este oportunismo planificado está contenida en un adagio popular, sabio como todo aquello que va surgiendo de la vivencia, de la entraña de un pueblo. Esta frase, que oí por primera vez en la canción de Salsa “Simón, el gran varón”, en la voz del magnífico cantante puertorriqueño Willie Colón, dice así: “Si del cielo te caen limones, aprende a hacer limonada”. Esto fue exactamente lo que hizo la compañía 3M en sus inicios. La Minnesota Mining and Manufacturing Company fue fundada en la ciudad de Two Harbors, Minnesota, con el objetivo de operar una mina de lo que sus fundadores pensaron era material corindón de buena calidad, para venderlo a las empresas que fabricaban ruedas de esmerilar. Resulta que el material era realmente anortosita de baja calidad por lo que la empresa fue inicialmente un fracaso. Esto no arredró a los socios que cerraron la mina y se trasladaron a la ciudad de Duluth donde iniciaron la fabricación de papel de lija y ruedas de esmerilar con material abrasivo comprado a otros. Posteriormente, y en busca de mejores mercados, 3M se mudó a la ciudad de St. Paul, Minnesota donde su gerente William McKnight estableció el primer laboratorio de la compañía para que los empleados pusieran a prueba sus ideas. Allí apareció la real oportunidad de cambio para 3M, que amplió espectacularmente su campo de negocios y que es un ejemplo de lo que es el oportunismo planificado. Un empleado, Dick Drew, visitando el taller de pintura de uno de los clientes de papel de lija de 3M, se encontró con que un pintor, que en ese momento estaba pintando un auto, estaba sumamente disgustado porque no tenía la manera de pintar el automóvil con dos tonos de pintura sin que el segundo color o tono aplicado, dejara molestas manchas en el que se había aplicado con anterioridad. Drew, tan pronto captó el problema, se arriesgó diciendo que 3M seguramente tenía la solución con alguno de sus productos. La verdad fue que, cuando regresó a la empre-

---

<sup>48</sup> William Ospina. *Lo que se gesta en Colombia*, p.145.

sa, encontró que no existía nada que se pudiese adaptar para solucionar el problema, por lo que él mismo tuvo que ponerse a experimentar y así fue como desarrolló la cinta de enmascarar. Pero eso fue sólo el principio. Con la experiencia adquirida, Drew siguió experimentando para resolver otros problemas de sus clientes y, cinco años después, inventó la famosa cinta de celofán Scotch que prácticamente se encuentra ya en cualquier hogar. 3M tiene decenas de casos parecidos a los de la cinta Scotch que ilustran cómo, aprovechando oportunidades de manera organizada (oportunismo planificado), la compañía fue cambiando su rumbo hasta convertirse en la empresa que es hoy.<sup>49</sup>

La tolerancia al error: Uno de los secretos del aprendizaje consiste en aprender de los errores cometidos. Todos sabemos que nadie es perfecto; todos cometemos errores grandes y pequeños en nuestra vida. Lo verdaderamente importante es tener la capacidad de capitalizar esos errores a través de un proceso reflexivo y, con ello, encontrar las causas que los originaron para saberlas manejar en el futuro.

Saber que se tiene alguna libertad para cometer errores abre las puertas y las ventanas a la creatividad. Las organizaciones que no toleran el error, cierran de golpe estas puertas y estas ventanas. No hay nada que torne más inseguro y menos creativo a un individuo que saber que al hacer algo no puede cometer errores. Seguramente la mayoría de nosotros caminamos con soltura y tranquilidad sobre un riel de ferrocarril a pesar de lo angosto que es; sin embargo, si nos piden que caminemos sobre una de las vigas de acero de un edificio en construcción a veinte pisos de altura, es muy posible que ninguno de nosotros quiera intentar hacerlo. ¿Por qué? simplemente porque al caminar sobre el riel a ras de piso, sabemos que si cometemos un error nada pasará. A lo sumo nos torceremos un tobillo. Cualquier error a veinte pisos de altura es

---

<sup>49</sup> Las experiencias de 3M son tomadas de su sitio web: <http://www.3m.com> así como de los libros *Empresas que perduran* de Collins y Porras y *La nueva riqueza de las organizaciones: el capital intelectual* de Stewart.

fatal. De igual manera, una organización que castigue el error hará que sus empleados se tornen temerosos y no arriesguen y bien sabemos que el futuro es de aquellos que toman riesgos. Como anotó Anthony Giddens en su libro *Un mundo desbocado*: “La adopción activa de riesgos es elemento esencial de una economía dinámica y de una sociedad innovadora”.<sup>50</sup>

La empresa Quadgraphics de los Estados Unidos, está dedicada a la publicación de material impreso; le presta servicios de impresión a publicaciones tan importantes como las revistas *Times*, *Life* y *Businessweek*. Su gerente considera que la empresa funciona mejor, es más ágil y flexible, si cada uno de sus empleados está suficientemente facultado. La jerarquía allí es prácticamente nula. Esto parece darle resultado porque ésta es una de las empresas más competitivas en su campo en los Estados Unidos. George, uno de los empleados en el proceso de impresión, propuso llevar a cabo un proyecto basado en una idea que tenía para mejorar dicho proceso, eliminando el subproceso de “fotolitos”. El gerente aceptó la idea y le asignó un año y un millón de dólares para llevarla a cabo. George investigó la manera de desarrollar su idea, experimentó, urgó todas las posibilidades, pero al final del año, encontró que no podía hacerse. ¿Qué crees, amigo lector, que hizo el gerente? Pues no es lo que piensas. En un acto público, al que invitó a todos los empleados de la organización, entregó a George un premio de veinticinco mil dólares por la sencilla razón de que se atrevió a hacer algo distinto. Porque tomó riesgos.<sup>51</sup>

Un caso similar ocurrió en IBM cuando era liderada por su fundador y primer presidente Thomas J. Watson. Un empleado cometió una grave equivocación que le costó a la empresa 600.000 dólares. Watson, contra la expectativa de todos, no despidió a este empleado. Él mismo comentó la anécdota así:

---

<sup>50</sup> Anthony Giddens. *Un mundo desbocado*, p.48.

<sup>51</sup> Esta anécdota fue narrada por el experto Diego Naranjo en el Seminario *La universidad empresarial y la gestión del conocimiento*, organizado por la Universidad CEIPA de Medellín, en abril de 2002.

Recientemente me preguntaron si iba a despedir a un empleado que cometió un error que le costó a la compañía 600.000 dólares. No, contesté, sólo gasté esos 600.000 entrenándolo. ¿Cómo voy a despedir a alguien que haya adquirido esa experiencia?

Las organizaciones de carácter estatal, buscando no defraudar el patrimonio de la comunidad, son muy propensas a no tolerar el error, a castigar severamente a los empleados que lo cometen, haciéndoles pagar la equivocación con su propio pecunio o peor aún, con la cárcel. Este proceder es adecuado en una entidad no empresarial del estado, es decir, no orientada a la producción de un bien o servicio que lleve a rendimientos financieros, porque reduce la corrupción y la negligencia administrativa. En una entidad empresarial del estado, esta poca tolerancia al error es peligrosísima porque coarcta, como vimos, la creatividad y la innovación que son dos de los pilares de la productividad y de la competitividad.

El genial Leonardo da Vinci tenía, como uno de sus principios de excelencia personal, lo que él llamaba “*dimostrazione*”; es decir, el compromiso de poner a prueba el conocimiento a través de la experiencia, así como la persistencia y la disposición a aprender de los errores.<sup>52</sup>

Tanto en la naturaleza como en la investigación científica, el principio básico para el aprendizaje es el mismo de Leonardo: el ensayo y error. Popper lo señala como uno de los elementos centrales en el proceso de falsación o aceptación de una teoría científica del cual se hizo un comentario con anterioridad. En la naturaleza, a su vez, la evolución procede por este método del ensayo y error para crear la miriada de formas y seres que nos rodea. La naturaleza es maestra del ensayo. Desecha inmisericordemente los errores y lo que no funciona, y sigue adelante.

Diversidad: El último de los impulsores, de los catalizadores de la creatividad, según el esquema antes propuesto, es la

---

<sup>52</sup> Michael Gelb. *Inteligencia genial. Siete principios claves para desarrollar la inteligencia, inspirados en la vida y obra de Leonardo da Vinci*.

diversidad. El efecto de la diversidad en la creación de nuevas maneras de enfrentar la realidad, de acoplarse exitosamente con el ambiente, se manifiesta a todos los niveles de los sistemas complejos adaptativos. Aparece en sistemas tan disímiles como las poblaciones o especies biológicas, el sistema inmunitario de los animales, su contrapartida, el sistema de ataque e infección de los virus patógenos, la lengua, las comunidades humanas y, dentro de éstas, las organizaciones empresariales. La diversidad es una consecuencia inevitable del proceso histórico en el que sucesivos puntos de bifurcación van dando origen a la variedad.

A partir del día en que se dio a conocer al gran público el código correspondiente al genoma humano, la mayoría de las personas se familiarizaron con términos, hasta ese momento reservados sólo a los especialistas, como: gen, ADN, nucleótido, cromosoma y genotipo, entre otros. Por eso el breve comentario que voy a hacer sobre la diversidad genética no te debe resultar extraño, amigo lector.

Los genes, como todos sabemos, definen, en su interacción con el medio externo –que en este caso es todo lo que esté fuera del núcleo celular–, las características físicas y de comportamiento del organismo que los alberga. Cada especie se diferencia de las demás especies por su “patrimonio genético”. Todas las criaturas vivas compartimos algunos genes. Entre más genes comunes tengamos, más cercanos estamos de un ancestro común. Los chimpancés, por ejemplo, son los seres vivos más cercanos a nosotros, nuestros primos hermanos. Con ellos compartimos prácticamente el 98% de nuestros genes. Tuvimos un ancestro común hace unos cuatro o cinco millones de años, lo que equivale a aproximadamente una milésima parte del tiempo que lleva la vida desde que apareció en la tierra.

Al conjunto de todos los genes que comparten los individuos de una especie se denomina patrimonio genético de esa especie. En el patrimonio genético de nuestra especie humana tenemos, por ejemplo, genes para ojos azules, pardos, grises o negros; genes para piel negra, blanca, amarilla, y todas las tonalidades intermedias; genes para los tipos de sangre A, B, AB y O, con sus respectivos factores RH. Todos estos genes

se mezclan en cada acto de procreación. En nuestras células tenemos alguna de todas sus posibles combinaciones –que son millones de millones–. Si el patrimonio genético de una especie es amplio, es decir, si la especie cuenta con una gran *diversidad* o variedad genética, esta especie es más robusta evolutivamente hablando. Esto quiere decir que puede responder más flexiblemente a los cambios en el ambiente. ¿Por qué? pues sencillamente porque si algún cambio súbito o un nuevo factor del ambiente afecta letalmente a los portadores de unas determinadas combinaciones genéticas, quedará algún grupo de individuos con combinaciones genéticas especiales que no se verán tan afectados por ese cambio y podrán sobrevivir. Parece ser que existen unos individuos, por ejemplo, que, a pesar de ser portadores del virus del SIDA, no desarrollan la enfermedad. Los científicos están tratando de encontrar qué factores genéticos tienen estas personas que les permiten desarrollar este tipo de inmunidad. Si los descubren, tal vez tengan a la mano la cura para este mortal flagelo.

Se han documentado varios casos en los que la poca diversidad genética ha dado lugar a grandes taras hereditarias en comunidades pequeñas y con un alto grado de endogamia.<sup>53</sup> Quizás la más famosa de estas comunidades es la realeza europea. Todos sabemos que los reyes de los países europeos que tienen alguna forma de monarquía buscan que sus herederos contraigan matrimonio con los herederos de otras casas reales. Pues bien, la reina Victoria de Inglaterra, que gobernó durante la segunda mitad del siglo XIX, era portadora del gen defectuoso que causa la hemofilia. A partir de ella, y a través de su hijo, el Príncipe Alberto, esta terrible enfermedad se esparció por toda la realeza europea y varios de sus miembros masculinos la sufrieron. Algunos de ellos murieron por su causa. Fue el caso de los príncipes Valdemaro y Enrique de Prusia, Alejo de Rusia, Ruperto Vizconde de Trematon, Alfonso Pío Príncipe de Asturias y su hermano el Infante Gonzalo de España.<sup>54</sup>

---

<sup>53</sup> Endogamia: procreación entre individuos con estrechos lazos de parentesco.

<sup>54</sup> Francisco Ayala. “Genética Humana” en *Enciclopedia Universitas*, tomo VIII, p.55.

La diversidad, pero en este caso de iniciativas empresariales, puede hacer que un país se vuelva más competitivo. Una de las principales preocupaciones de los últimos gobernantes de los Estados Unidos es la de incrementar la diversidad del talento humano porque ellos saben que, de esta manera, pueden asegurar la supremacía de su país. Una de las estrategias que han desarrollado para estimular esta diversidad es la de poner a funcionar una lotería de visas por diversidad, también conocida como Lotería de Green Card. Este fue un programa creado por el congreso estadounidense en 1990. Según este programa, se lleva a cabo todos los años una lotería en la cual se les otorga una visa de residente, o Green Card, a 55.000 personas provenientes de países con bajos niveles de inmigración en Estados Unidos.<sup>55</sup> Los ganadores, si son casados, tienen derecho a visa para su cónyuge y para sus hijos menores de veintiún años.

En una organización empresarial, la diversidad de opiniones, de enfoques, de puntos de vista, es uno de los principales factores para potenciar la creatividad y, con ella, la innovación y la permanencia en el mercado. En el libro *La organización creadora de conocimiento*, Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi citan el trabajo del científico cibernético Ross Ashby quien encontró que, en un sistema, la diversidad o variedad interna debe ser, por lo menos, igual de amplia que la variedad del ambiente o entorno de ese sistema para poder enfrentarlo exitosamente.<sup>56</sup> En este caso, el sistema es la organización empresarial. Ellos consideraron entonces lo que llamaron variedad de requisitos como una de las condiciones que posibilitan que una empresa entre en una espiral de generación de conocimiento.

Por su parte, Daniel Goleman en su libro *La inteligencia emocional* considera que las personas emocionalmente inteligentes tienen la capacidad de crear una atmósfera que fomen-

---

<sup>55</sup> El sitio en Internet donde se da a conocer este programa es: <http://www.loteriadevisa.com/>

<sup>56</sup> Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi. *La organización creadora de conocimiento*, p.94.

te la diversidad. Como indica este autor,<sup>57</sup> la diversidad bien dirigida puede tener como fruto la creatividad colectiva y el surgimiento de una energía emprendedora. Según él, si un grupo de trabajo que cuenta con diversas fuerzas y perspectivas puede operar en forma armónica, es probable que llegue a soluciones mejores, más creativas y más eficaces que aquellas a las cuales llegan las personas trabajando individualmente.

Esto fue comprobado de manera experimental por Norman L. Johnson, investigador de Los Alamos National Laboratory. El Dr. Johnson llevó a cabo una investigación que tituló *Super Inteligencia: cómo los grupos resuelven problemas mejor que los expertos*. Partió de la premisa de que los problemas complejos superan la capacidad de solución que cualquier analista individual puede proporcionar. Para probar esta premisa, desarrolló un modelo de simulación de solución colectiva de problemas con el que demostró que en los grupos interdisciplinarios se produce autoorganización y que la solución óptima del problema aparece como una propiedad emergente del colectivo. Una de las conclusiones de su investigación fue que una amplia diversidad en las experiencias de los miembros del colectivo aunada a una alta interacción entre ellos, produce las soluciones más robustas. Encontró también que los sistemas basados en la cooperación y la *simbiosis* producen mejores soluciones que los sistemas basados en la competencia.<sup>58</sup> El verdadero desafío que se presenta para los individuos es el de ser capaces de aceptar una solución que no entiendan y a la cual se llegó mediante esa especie de inteligencia colectiva.<sup>59</sup>

Como una consecuencia de su investigación, el Dr. Johnson está desarrollando un proyecto que denomina “Proyecto de Inteligencia simbiótica” con el que espera demostrar que las

---

<sup>57</sup> Daniel Goleman. *La inteligencia emocional*, p.187.

<sup>58</sup> Para un desarrollo más amplio de este concepto de cooperación y simbiosis consultar el libro de Lynn Margulis y Dorian Sagan titulado *Microcosmos*.

<sup>59</sup> El documento resumen de la investigación se puede consultar en el sitio web: <http://ishi.lanl.gov/Documents1.html>

propiedades de la red Internet posibilitarán la evolución social para una capacidad de desempeño sin precedentes. Le da el apelativo de “simbiótica” porque se origina de la cooperación entre el hombre y la máquina.<sup>60</sup> Existe un sitio web en Internet que tiene como objetivo la creación colectiva de conocimiento, simulando un “cerebro global” a través del desarrollo de redes de conocimiento distribuidas y autoorganizadas. Es el sitio Principia Cybernetica.<sup>61</sup>

Una de las máximas responsabilidades de un líder a cualquier nivel en la empresa debe ser nutrir el terreno para que aparezcan los distintos enfoques, para que se manifiesten sin temor las distintas perspectivas. Solamente así se tendrá la variedad, la diversidad suficiente para enfrentar la realidad. En las organizaciones que combinan una estructura formal de carácter jerárquico basada en la autoridad, con una estructura informal tipo red basada en el conocimiento, aparecen de manera natural los espacios en los que se manifiestan la diversidad de puntos de vista, la pluralidad de opiniones y con ellas la creatividad. 3M es una compañía de estas características. James Collins y Jerry Porras, en la investigación realizada para escribir su libro *Empresas que perduran*, encontraron que 3M manejaba al menos catorce mecanismos distintos para impulsar el progreso y la diversidad. Estimulada por la visión de sus líderes, 3M se convirtió en una “máquina de mutaciones” que, para 1990, había ramificado sus líneas de negocios hasta tal punto que tenía más de sesenta mil productos. Uno de esos mecanismos fue crear espacios para la generación de diversidad. Por ejemplo, estableció la norma de dar a sus empleados el 15% de su tiempo laboral para que lo utilizaran pensando en nuevas posibilidades e inventando “locuras”.

De igual manera que sucede con las especies biológicas las empresas que posibilitan la diversidad tienen una especie de “patrimonio genético” de ópticas y de ideas que les dan la robustez suficiente no sólo para responder al cambio sino para

---

<sup>60</sup> Se puede encontrar más información sobre el proyecto de inteligencia simbiótica en el sitio web: <http://symintel.lanl.gov>

<sup>61</sup> Dirección: <http://pespmc1.vub.ac.be/>

generarlo de manera efectiva. Ya no funcionan las empresas cuya capacidad de cambio descansaba en la prodigiosa mente de su gran líder. Las empresas de conocimiento cultivan una especie de “mente colectiva” en la que las distintas visiones se confrontan y enriquecen mutuamente y de ellas sale una visión integral superior a cualquiera de las visiones individuales de los empleados de la organización.

FASES DEL PROCESO CREATIVO: Los estudiosos del proceso creativo han encontrado que en éste se pueden identificar varias etapas independientes. El físico Murray Gell-Mann cuenta como, en las reuniones y seminarios que él programa en el Instituto Santa Fé, los científicos de distintas especialidades coinciden, de manera muy aproximada, en la identificación de estas etapas de acuerdo a lo que han experimentado.

Uno de los primeros científicos que se interesó por las etapas de este proceso fue el físico alemán Hermann von Helmholtz a finales del siglo XIX. Posteriormente el matemático francés Henri Poincaré –en 1908– y el sicólogo norteamericano Graham Wallas –en 1926– establecieron en firme los pasos del proceso. Ellos son:

Saturación: Es la etapa en la que le damos vueltas, conscientemente, en nuestra cabeza a un problema, sin poder resolverlo. Los bloqueos de nuestra mente consciente no nos permiten explorar caminos alternativos que nos acerquen a la solución.

Incubación: En esta etapa, cansados de pensar en el problema, dejamos de hacerlo y nos dedicamos a otra cosa en forma consciente. Sin embargo, de manera subconsciente, justo al borde de la consciencia (al borde del caos quizás), nuestro cerebro continúa trabajando con el problema, libre de las ataduras de la razón, es decir, libre de los paradigmas que hacen rígida nuestra actividad mental consciente. John Kao, el experto en creatividad y profesor de la Universidad de Harvard, llama a la incubación “despejar la mente”. Cita al filósofo danés del siglo XIX, Sören Kierkegaard quien, haciendo analogía con los cultivos agrícolas, hablaba del “método de rotación”, refiriéndose a esto. Kao enfatiza: “No se puede sembrar maíz

indefinidamente en un mismo terreno; en algún momento hay que sembrar heno para renovar el suelo”.<sup>62</sup>

Iluminación: ocurre de manera repentina, luego de un período de incubación, estemos pensando o no en forma consciente en el problema. Equivale a lo que algunos pensadores llaman “salto de intuición”.

John Seely Brown, cuando fue presidente de Xerox Corporation, enviaba a cada nuevo investigador del Centro de Investigación de Xerox, denominado PARC (Palo Alto Research Center) una carta de bienvenida que titulaba “Carta a un joven investigador”. En ella mostraba de una manera muy clara lo que él y Xerox esperaban del nuevo investigador y cómo la intuición debería ser la actitud principal en su trabajo. Empezaba la carta con el siguiente párrafo:

Quando contratamos a alguien en PARC, sólo consideramos una cualificación más importante que la pericia técnica o la brillantez intelectual: la intuición. Una intuición perfeccionada y la aptitud para confiar en ella son los instrumentos esenciales para realizar la clase de investigación que tiene lugar aquí.

Verificación: ocurre cuando, de manera consciente, verificamos la solución surgida con espontaneidad en el paso de la iluminación.

Una historia, contada por su protagonista, puede ilustrar cómo se dan estos pasos en el proceso creativo. Henri Poincaré, el matemático francés del que ya hablamos con anterioridad, escribió, a principios del siglo XX, un ensayo titulado “La creación matemática”. Este ensayo fue leído por primera vez ante la Sociedad Sicológica de París. Posteriormente, la revista *Scientific American* lo publicó en su edición de agosto de 1948. A continuación reproduzco algunos apartes de este ensayo que, como dije antes, sirven de ejemplo de cómo se lleva a cabo el proceso creativo.

A menudo, cuando se trabaja en un problema difícil, no se consigue nada la primera vez que se comienza la tarea. Luego

---

<sup>62</sup> John Kao. *Jamming. El arte y la disciplina de la creatividad en los negocios*, p.42.

se toma un descanso más o menos largo y uno se sienta de nuevo ante la mesa. Durante la primera media hora se continúa sin encontrar nada. Después, de repente, la idea decisiva se presenta ante la mente...

En el siguiente aparte, Poincaré cuenta cómo se dieron los pasos de saturación, incubación, iluminación y verificación, en un problema con unas funciones matemáticas denominadas Fuchsianas en el cual estaba trabajando desde hacía días sin obtener resultados.<sup>63</sup>

En ese momento me fui de Caen, donde vivía entonces, para formar parte de una excursión geológica organizada por la Escuela de Minas. Las peripecias del viaje me hicieron olvidar mis trabajos matemáticos; al llegar a Coutances nos subimos en un autobús, para no sé qué paseo. En el momento en que ponía el pie en el escalón, me vino la idea, sin que tuviese relación, me pareció, con lo que había estado pensando, de que las transformaciones que yo había utilizado para definir las funciones fuchsianas son idénticas a las de la geometría no euclídea. No lo comprobé, no tuve tiempo; después, apenas me senté en el autobús reanudé la conversación, pero de pronto tuve una completa seguridad. Al volver a Caen comprobé el resultado con la mente descansada para tranquilidad de mi conciencia.

El momento de la iluminación, del salto intuitivo, del chispazo de creación, es el punto culminante del proceso creativo. Éste se da de distintas maneras pero todas indican que el subconsciente sigue trabajando en la situación problemática. Las siguientes historias son ejemplos de las distintas maneras en las que puede darse esta iluminación.

Arquímedes y la corona del rey: Una manera en la que puede venir la iluminación ocurre a través de la asociación o conexión de dos hechos o sucesos aparentemente inconexos. Esto fue lo que le sucedió a Arquímedes con su famoso Eureka. La historia, que puede tener mucho de leyenda, la cuenta el físico ruso George Gamow así:

---

<sup>63</sup> Henri Poincaré. "La creación matemática" en *Matemáticas en el mundo moderno*, p.14.

Hieron, después de conquistar el poder real en Siracusa, resolvió como consecuencia de su feliz proeza colocar en cierto templo una corona de oro que había prometido a los dioses inmortales. Contrató el trabajo a un precio fijo y pesó una exacta cantidad de oro que dio al contratista. Éste, en la fecha acordada, entregó con satisfacción del rey una pieza de orfebrería exquisitamente terminada y se vio que el peso de la corona correspondía exactamente al del oro entregado. Pero más adelante se formuló la acusación de que se había sustraído oro y se había añadido un peso equivalente de plata en la manufactura de la corona. Hieron, ofendido por haber sido engañado y no sabiendo cómo probar el robo, requirió a Arquímedes para que estudiara el asunto. Arquímedes, preocupado siempre por el caso, fue un día al baño y al meterse en la bañera observó que cuanto más se sumergía su cuerpo, tanta más agua rebosaba de la bañera. Como esto indicaba la manera de resolver el caso en cuestión, sin demorarse un momento y transportado de alegría, saltó fuera de la bañera y corrió por la casa desnudo, gritando a grandes voces que había encontrado lo que estaba buscando; mientras corría gritaba repetidamente en griego: “¡Eureka! ¡Eureka!”. Considerando esto como el comienzo de su descubrimiento, se dice que hizo dos masas del mismo peso que la corona, una de oro y la otra de plata. Después llenó de agua una gran vasija hasta el mismo borde e introdujo la masa de plata. El agua que rebasó era igual en volumen al de la plata introducida en la vasija. Después, sacando la plata, volvió a introducir la cantidad perdida de agua, empleando una medida de cuartillo, hasta dejar el nivel al borde como había estado antes. Así encontró el peso de plata correspondiente a una determinada cantidad de agua. Después de este experimento hizo lo mismo introduciendo la masa de oro en la vasija llena, y sacándola y midiendo como antes, vio que no se había perdido tanta agua, sino una cantidad más pequeña; es decir, tanto menos necesitaba una masa de oro en volumen comparada con una masa de plata del mismo peso. Por último, llenando otra vez la vasija e introduciendo la corona en la misma cantidad de agua, encontró que rebosaba más agua que para la masa de oro del mismo peso. De aquí, razonando sobre el hecho de que se había perdido más agua en el caso de la corona

que en el de la masa de oro, descubrió la mezcla de plata con el oro y patentizó claramente el robo del contratista<sup>64</sup>

La iluminación se produjo en el momento en que Arquímedes asoció el problema de la corona con la idea de que el volumen del agua que rebosaba de la bañera era igual al del cuerpo sumergido. De esta forma, dos cuerpos de igual material y que pesasen igual, tenían que tener el mismo volumen y, por lo tanto, rebosar la misma cantidad de agua. Así pudo encontrar el fraude.

Kekulé y la serpiente que se mordió la cola: Otra forma como llega la iluminación tiene visos de fenómeno paranormal. Se da a través de los sueños y muestra claramente cómo el subconsciente sigue, de alguna manera, trabajando en el problema. El ejemplo quizás más famoso es el del descubrimiento de la estructura molecular del benceno por parte del químico alemán Friedrich August Kekulé von Stradnitz. Encontrar la estructura de dicho compuesto químico constituía una de las cuestiones más difíciles y complejas a las que se enfrentaba la química del siglo XIX pues dicha estructura en forma de anillo era a todo punto impensable puesto que hasta ese momento sólo se conocían las estructuras moleculares de conformación lineal. Tal descubrimiento lo realizó, según él mismo nos refiere, gracias a un sueño que tuvo mientras dormitaba en un camión en el que viajaba. Kekulé lo contó así:

De nuevo los átomos se arremolinaron a mi alrededor en el ojo de mi mente que estaba llena de imágenes parecidas, podía ver formas grandes y extrañas en forma de largas cadenas, las formas se retorcían como serpientes, de pronto ocurrió algo, una serpiente mordió su propia cola y formó una figura anular que giró ante mis ojos, sentí como si me hubiera alcanzado un rayo y desperté.<sup>65</sup>

Esta descripción la realizó Kekulé en un congreso científico celebrado en el año 1880 y culminó su exposición con estas palabras: “Aprendamos a soñar caballeros y entonces, así, quizás conozcamos la verdad”.

---

<sup>64</sup> George Gamow. *Biografía de la física*, pp.20-21.

<sup>65</sup> Tomado del sitio web: <http://www.terra.es/personal2/r.lafita/cap1pag3.htm>

El desliz de Murray Gell-Mann: El momento de la iluminación puede llegar a través de un *lapsus linguae* como le ocurrió al físico Murray Gell-Mann en el momento en que daba una conferencia en el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton, Estados Unidos. Gell-Mann venía trabajando sobre el valor del “Espín Isotópico” (simbolizado con la letra I) de las partículas subatómicas Sigma y Lambda que son del tipo de los Fermiones. La teoría en boga decía que este tipo de partículas debía tener un Espín Isotópico semientero; es decir, sólo podía adoptar valores de  $1/2$ ,  $3/2$  o  $5/2$ . Gell-Mann estaba hablando de las dificultades que se tenían con estos valores, para explicar todos los fenómenos observados cuando tuvo un desliz involuntario que él cuenta así:

Por un desliz dije “ $I = 1$ ” en vez de “ $I = 5/2$ ”. Inmediatamente me quedé parado al darme cuenta de que eso era precisamente lo que yo andaba buscando... Ahora bien, ¿y la regla que afirma que los fermiones asociados a la interacción fuerte debían tener valores de I semienteros como  $1/2$ ,  $3/2$  o  $5/2$ ? Enseguida caí en la cuenta de que esa regla era una mera superstición, un lastre intelectual innecesario superpuesto al concepto válido del espín isotópico, y que había llegado el momento de librarse de ella. El concepto de Espín Isotópico veía así ampliado su dominio de explicación.<sup>66</sup>

Su mente subconsciente parece que había encontrado la solución al problema pero, su mente consciente, cegada por el modelo mental vigente, hacía caso omiso de ello. Sólo un desliz vino a abrir la compuerta o el canal entre estos dos niveles de la mente para que emergiera la verdad. El caso importante aquí es que la mente preparada de Gell-Mann pudo reflexionar sobre el desliz y aprender de él. Otra persona simplemente habría corregido la “equivocación” sin prestarle mayor atención y habría seguido adelante con su conferencia.

El post-it y el coro de la iglesia: Una última manera con la que quiero ilustrar cómo se llega a la iluminación o salto creativo es con el ejemplo de la invención del post-it, esas maravillosas hojitas para hacer anotaciones que pegamos en muchas partes como recordatorios.

---

<sup>66</sup> Murray Gell-Mann. *El Quark y el jaguar. Aventuras de lo simple y lo complejo*, p.282.

3M es una compañía comprometida con la creatividad y la innovación. Como ya comentamos con anterioridad, una de las estrategias que implantaron sus directivos para promover estos comportamientos fue la de permitir a sus empleados dedicar hasta el 15% de su tiempo laboral a pensar en “locuras”. Spence Silver, haciendo uso de este espacio que le abría la empresa, empezó a experimentar con adhesivos y encontró uno que desechó por ser una anomalía dentro de los que venía trabajando. Sin embargo, comunicó ese hallazgo a sus compañeros en las conversaciones informales que sostenían durante los descansos. Uno de sus oyentes era otro empleado de nombre Arthur Fry.

Resulta que Art (como lo llamaban sus amigos) cantaba los domingos en el coro de la iglesia. Él cuenta el momento de su iluminación así:

Un día, en 1974, cantando en el coro de la iglesia, tuve un momento de creatividad. Para encontrar con facilidad los cantos que debíamos cantar en el servicio dominical, yo señalaba las páginas con hojitas de papel, pero éstas salían volando justamente en el momento más inoportuno, y yo me veía en un aprieto. –Ah– pensé –si les pusiera un poquitín de pegamento a estos papelitos, todo se arreglaría–. Entonces resolví examinar el adhesivo de Spence Silver.<sup>67</sup>

La iluminación puede entonces presentarse cuando, como hizo Art Fry, se asocia una idea o situación que ya se tenía o se conocía, con un problema que se presenta en un momento posterior. Por esta razón es importante que las empresas no desechen las ideas que consideran inviables. Por el contrario, estas ideas deben dejarse “en remojo”, tal vez en una base de datos, porque puede llegar el momento en que muestren su utilidad. Esto es muy similar al proceso de la evolución biológica donde una mutación que no muestre utilidad (ni perjuicio) en el momento presente, queda “reservada”, por así decirlo, en el patrimonio genético de una especie, hasta que un cambio súbito en el ambiente la haga emerger como útil y, tal vez, salvadora de dicha especie.

---

<sup>67</sup> James C. Collins y Jerry I. Porras. *Empresas que perduran*, p.192.

SERENDIPITY: La creación o el descubrimiento no siempre se presentan siguiendo el proceso descrito en los pasos anteriormente indicados. Existe una extraña manera de llegar al descubrimiento o a la creación que los anglosajones bautizaron con el folclórico nombre de serendipity, palabra que no tiene traducción al castellano.<sup>68</sup> Serendipity, según *The american heritage dictionary of the english language*, es la facultad de lograr, en forma accidental, descubrimientos afortunados.

El nombre, acuñado por el autor inglés Horace Walpole en 1754, se basa en el cuento *Los tres príncipes de Serendip* en el que se narran los viajes y las aventuras de estos personajes, hijos del rey de Serendip (actual Sri Lanka). En tales viajes, dichos príncipes hacían a menudo y por accidente, descubrimientos de cosas que no estaban buscando.<sup>69</sup>

A continuación expongo, de manera resumida, las historias de dos descubrimientos realizados por serendipity. Dichos ejemplos muestran que, a pesar de que los descubrimientos fueron hechos por la confluencia casual de varias circunstancias, los investigadores involucrados estaban sensibilizados y tenían la capacidad de interpretar o, al menos, de identificar como nuevo lo que encontraron. Como dijo el famoso bacteriólogo francés Luis Pasteur: “El azar favorece a la mente preparada”.

Encontrando el moho asesino: El bacteriólogo escocés Alexander Fleming no era ordenado como sus demás compañeros del laboratorio de bacteriología del Hospital St. Mary en Londres. Ellos, al final de cada día de trabajo, desinfectaban cuidadosamente los recipientes de sus cultivos, para usarlos al día siguiente. Fleming, por el contrario, acostumbraba dejar su mesa de trabajo repleta de cultivos de bacterias de varias semanas de antigüedad. Le gustaba observarlos de vez en cuando para ver qué nuevo ocurría. ¡Y ocurrió! Un día, antes de desinfectar sus recipientes que contenían los cultivos más viejos, le llamó la atención algo extraño en uno de ellos en el que cultivaba colonias de la bacteria “estafilococo”. El reci-

---

<sup>68</sup> Algunos lo traducen como “serendipia”.

<sup>69</sup> La historia está contada en la dirección: [http://livingheritage.org/three\\_princes.htm](http://livingheritage.org/three_princes.htm)

piente, por un descuido, había quedado mal tapado. En uno de sus bordes había una mancha esponjosa de moho. Alrededor del moho no había ni una colonia de bacterias. Lejos del moho, las colonias, que conformaban pequeños círculos, eran casi transparentes. Más lejos del moho aún, las colonias tenían su característico color dorado. Los compañeros de trabajo de Fleming no prestaron atención al incidente. Para ellos, simplemente el cultivo se había contaminado con algo. Afortunadamente Fleming pensó de manera diferente. Para él, ¡algo había destruido los estafilococos!, por lo que guardó la caja y, durante los días siguientes tomaba trocitos del moho y los colocaba en otros cultivos de bacterias de distintos tipos. El resultado era siempre el mismo, un moho desconocido que había contaminado por casualidad una caja de cultivo evitaba el crecimiento de las más peligrosas bacterias. Alexander estaba realmente excitado. En Febrero de 1929, un experto en mohos le comentó que ese moho particular pertenecía al grupo denominado “penicilinas”. A partir de esa fecha, Fleming bautizó su moho con ese nombre. Posteriormente experimentó con otros mohos, pero sólo su moho penicilina mostraba los milagrosos resultados de potente bactericida. Fleming recibió, en 1945, el premio Nobel de Medicina por este descubrimiento.<sup>70</sup>

La radiación invisible: El físico Henry Becquerel, estudioso de los fenómenos de fosforescencia se enteró del descubrimiento de los Rayos X por parte del físico alemán Wilhelm Röntgen y decidió investigar cómo podría utilizar estos misteriosos rayos.

[Becquerel] “sabía que algunos productos químicos brillan cuando los rayos X los alumbran. Estaba tratando de encontrar si otros químicos emitían rayos X si una luz fuerte, por ejemplo la luz del sol, los iluminaba. Un día tomó un pedazo de película virgen y la envolvió cuidadosamente en varias capas de papel negro, para evitar que la luz ordinaria (visible) la ennegreciera, de tal manera que sólo los rayos X la podían atravesar. Luego colocó una lámina de metal encima de la película envuelta y le roció un producto químico.

---

<sup>70</sup> La historia completa, escrita por Beberly Birch, se cuenta en el libro *Alexander Fleming* de la colección Genios de la humanidad.

Tomó la película, la lámina metálica y el químico y los expuso a la luz solar por varias horas. Posteriormente, reveló la película para ver si el químico había enviado algunos rayos X que hubieran pasado a través del papel negro y el metal y hubieran dejado alguna impresión en la película. Hizo las mismas pruebas con variados productos químicos. El único que había hecho alguna impresión en la película fue uno llamado uranio.

Pero un día no había sol y colocó un pequeño sandwich de película, metal y uranio en un cajón para esperar el sol al día siguiente. Los días siguientes fueron nublados. Pero por una extraña coincidencia del destino, Becquerel sacó la película días después y decidió revelarla de todas maneras. Increíblemente la película tenía impresa la forma negra del uranio, aunque estuvo en un cajón oscuro y cerrado con llave y ninguna luz había podido llegar al uranio y causar que enviara los rayos X. Quería decir que el uranio emitía alguna clase de rayos por sí mismo. Estos rayos eran suficientemente fuertes para pasar a través de la película de metal, el papel negro y llegar a la película fotográfica, justamente como los rayos X. Pero por otras pruebas que hizo, se dio cuenta que no eran exactamente lo mismo.

Becquerel había descubierto la radioactividad (hoy también la llamamos radiación). En ese tiempo todo lo que se sabía era que existía alguna clase de rayo poderoso y milagroso, invisible al ojo humano y por tanto totalmente desconocido en el mundo.

Entonces publicó su informe. Pero nadie tomó el reto de averiguar qué eran esos rayos, de dónde provenían, ni siquiera el mismo Becquerel.<sup>71</sup>

Este fenómeno tuvo que esperar a que la mente brillante de la científica polaca Marie Curie se ocupara de él para ser adecuadamente explicado.

**CREATIVIDAD E INTELIGENCIA:** La creatividad es el factor que identifica inequívocamente a la inteligencia. Es el factor que ha permitido al hombre sobresalir, en su actividad transformadora del mundo, con relación a las demás criaturas vivientes. Es a

---

<sup>71</sup> El texto es tomado del libro *Marie Curie* de Beverly Birch de la colección de biografías Genios de la humanidad.

la vez, la causa y el producto de nuestra conciencia superior. Hace unos 200.000 años, cuando al hombre de neandertal, al observar los incendios forestales causados por un rayo, se le ocurrió que quizás él podría dominar ese poder que representaba el fuego, sucedió uno de los actos de creación más significativos en la historia de la humanidad.<sup>72</sup> Fue uno de los primeros “chispazos” de esa inteligencia naciente. Fue el inicio de una saga que tras miles de años llevaría a nuestra especie a conquistar el mundo y a iniciar su camino hacia las estrellas.

No existe ningún método conocido que pueda llevar a la iluminación, al acto creativo. Esto aplica, incluso en la ciencia, a las hipótesis que aparecen luego de un salto de intuición y que conforman las bases de toda teoría científica. Einstein dijo una vez:

La evolución de nuestra ciencia ha mostrado que entre las construcciones teóricas imaginables siempre hay una en cada caso que muestra decididamente su superioridad sobre las demás. Nadie que se haya penetrado bien del asunto negará que el mundo de nuestras percepciones determina prácticamente sin equívocos qué sistema teórico hay que elegir. Sin embargo, no hay ningún camino lógico que conduzca a los principios de la teoría.<sup>73</sup>

En este mismo sentido, Edward De Bono, uno de los mayores expertos del mundo en técnicas para desarrollar la creatividad dijo:

Si el pensamiento lógico pudiera concebir nuevas ideas, también podría programarse su elaboración mediante computadores; pero normalmente lo único que se puede hacer es esperar que casual y espontáneamente surja una nueva idea.<sup>74</sup>

Lo que si puede hacerse es desarrollar habilidades, tanto individuales como colectivas, para facilitar el proceso creativo.

---

<sup>72</sup> Según los paleontólogos españoles Juan Luis Arsuaga e Ignacio Martínez, en su libro *La especie elegida*, p.260.

<sup>73</sup> Citado por José Ortega y Gasset en *¿Qué es Filosofía?*, p.55.

<sup>74</sup> Edward de Bono. *El pensamiento lateral*, p.68.

Precisamente De Bono ha propuesto el concepto de “pensamiento lateral” que él define como el conjunto de procesos destinados al uso de la información que llega a nuestro cerebro, de modo que genere ideas creativas mediante una reestructuración perspicaz de los conceptos ya existentes en la mente. Lo diferencia del pensamiento lógico-racional, al que él llama “pensamiento vertical” cuya función es el inicio y desarrollo de modelos de conceptos. Sin embargo, enfatiza que no debe existir antagonismo entre ambas formas de pensamiento pues las dos son necesarias y se complementan mutuamente. Para De Bono, la “mente” es un sistema elaborador de modelos de información. Estos modelos que se construyen en la mente dependen de la naturaleza de la información y de la secuencia con que dicha información es percibida. Usando sólo el pensamiento vertical, la nueva información, que no encaje en el modelo, es desechada. El pensamiento lateral posibilita reestructurar el modelo para que, a través del proceso creativo, la nueva información pueda encajar de manera natural. Pablo Picasso, un creador por excelencia, dijo al respecto: “Cada acto de creación empieza con un acto de destrucción”.

De Bono ha desarrollado un conjunto de técnicas, entre las que destacan la metáfora y la analogía, que tienen por objeto estimular que la gente aprenda a pensar lateralmente de una forma consciente. Con este tipo de técnicas se busca el establecimiento de un diálogo enriquecedor entre nuestros dos hemisferios cerebrales; el hemisferio izquierdo: lógico, verbal, analítico y secuencial versus el hemisferio derecho: intuitivo, viso-espacial, global y simultáneo. Lo que posibilita la creatividad es esa interacción, ese diálogo interior.

A nivel organizacional, el diálogo sincero, comprometido con la verdad, del que hablamos con anterioridad, equivale a ese diálogo interior. En todo colectivo de personas, en todo equipo de trabajo bien estructurado, habrá individuos en los que predomina el hemisferio izquierdo; son los lógicos, los de pensamiento vertical. Habrá también otros individuos en los que predomina el hemisferio derecho; son los intuitivos, los de pensamiento principalmente lateral. La interacción sinérgica de estos dos tipos de personas será análoga entonces a la interacción entre los dos hemisferios cerebrales en un indivi-

duo. Esta interacción llevará inevitablemente a la creatividad colectiva.

Entre los animales, tal vez los cuervos entre las aves, los cetáceos como los delfines y las orcas y los grandes simios como los macacos, orangutanes, gorilas y chimpancés, pueden tener algunos indicios de comportamiento creativo. Es muy conocido el caso de Imo, el macaco hembra japonés. Un buen día a Imo se le ocurrió lavar, en el mar, los alimentos que tiraban los turistas (y los científicos que estudiaron este comportamiento), para quitarles la arena y hacerlos más fáciles de comer. Todos los otros monos tenían que separar pacientemente el alimento de la arena de la playa, o comerlo con todo y arena. Imo, sin embargo tomaba un puñado del alimento, con arena y lo tiraba al agua. Allí la arena se hundía y el comestible flotaba. Imo sólo tenía que coger el alimento que flotaba y llevarlo ya limpio a su boca. Pronto este comportamiento se extendió, por imitación, a los demás miembros del grupo y luego a otros grupos vecinos. Es interesante notar que los miembros jóvenes aprendieron más rápidamente el nuevo comportamiento que los de mayor edad. Los monos mayores que Imo prácticamente no lo copiaron.

En un programa realizado por el Canal Discovery en asocio con la BBC de Londres se mostraban los resultados de un conjunto de investigaciones realizado en distintas partes del mundo y por diferentes científicos para estudiar comportamientos animales que mostraban indicios de creatividad y razonamiento lógico. Uno de los casos tratados, que me impactó sobremanera, fue el de unos cuervos europeos. Es sabido que los cuervos se caracterizan, entre las aves, por su recursividad. El experimento mostrado en este programa consistió en tender un travesaño de madera entre dos paralelos verticales. Del travesaño se colgaron con cordeles unos trozos de carne a diferentes alturas. Se soltaron unos cuervos jóvenes y hambrientos, que, tan pronto vieron la carne colgada, volaron derecho a los trozos y empezaron a picotearlos mientras se mantenían con dificultad suspendidos en el aire. Un cuervo, a diferencia de un colibrí, no está adaptado para mantenerse inmóvil en el aire. Adicionalmente, cuando el cuervo trataba de picotear la carne por breves segundos, ésta oscila-

ba en el extremo del cordel, haciendo extremadamente difícil poder agarrar un trozo con el pico. Los cuervos jóvenes intentaban una y otra vez arrancar un pedazo de carne con pobres resultados. Posteriormente los científicos, una vez recogidos los cuervos jóvenes, soltaron ante la carne a cuervos adultos. Estos, para sorpresa de los investigadores, enfrentaron el problema de una manera completamente diferente; se colocaron encima del travesaño directamente sobre uno de los trozos suspendidos y empezaron a halar la cuerda con el pico mientras recogían y sostenían con una de sus patas la parte del cordel que ya habían recuperado. El trozo de carne, de esta manera, iba subiendo poco a poco, hasta quedar sobre el travesaño. Una vez allí, el cuervo podía sostenerlo con seguridad con una de sus patas, mientras con el pico arrancaba los jugosos trozos. Esto muestra claramente un razonamiento creativo con el cual el cuervo imaginó y organizó de manera lógica las actividades que debía llevar a cabo para tener acceso al preciado alimento.

Con relación a la creatividad y a la inteligencia en las máquinas, campo investigado por la disciplina conocida como “inteligencia artificial”, todo por ahora son elucubraciones. En Mayo de 1997, el poderoso computador Deep Blue, diseñado y construido por IBM, derrotó sin miramientos al campeón mundial de ajedrez, Gary Kasparov. En este juego a seis partidas, fue famosa la segunda, en la que perdió Kasparov y, al final de la cual, él sintió que había jugado contra un ser inteligente. No podía concebir que una máquina lo hubiese derrotado de esa forma. Parecía haber usado una alta dosis de creatividad al plantear y desarrollar la partida.<sup>75</sup>

Sin embargo, los creadores de Deep Blue indicaron que no había realmente creatividad en la máquina, sino una ingente potencia bruta de cálculo facilitada por almacenamiento, en su gigantesca memoria, de gran cantidad de jugadas de partidas previas que había realizado el mismo Kasparov.

---

<sup>75</sup> Posteriormente Kasparov logró, en el año 2003, empatar con un “descendiente” de Deep Blue llamado Deep Junior que, en ese momento, era el campeón mundial de los computadores jugadores de ajedrez.

La inteligencia artificial se inició como un proyecto a partir de un congreso celebrado en Dartmouth, Estados Unidos, en 1956. El objetivo era simular la inteligencia del cerebro humano con máquinas capaces de pensar. Para ello, el proyecto se basó en la denominada Hipótesis de Turing del matemático inglés Alan Turing y según la cual, la actividad de la mente humana puede compararse con el software de un computador. El mismo Turing definió que podría considerarse que una máquina tenía inteligencia cuando pudiese entablar una conversación con un ser humano y éste quedase convencido de que estaba hablando con otro ser humano. Esta prueba se conoce como el Test de Turing y la primera máquina que la pase será, según los defensores de la inteligencia artificial, una máquina inteligente.<sup>76</sup>

Desde sus inicios, la inteligencia artificial (IA) ha tenido defensores y detractores. Están los que consideran que la mente puede “programarse” a través de un conjunto de reglas algorítmicas que se pueden aplicar a cualquier estructura o hardware. Este hardware puede ser un cerebro humano o un circuito de computador. Esto es lo que se denomina la IA fuerte. Para ellos la mente es independiente del cuerpo en el que puede estar alojada. Entre los defensores más acérrimos de esta postura están el ingeniero informático Roger Schank y el matemático Marvin Minsky. Schank, quien investiga sobre la representación del conocimiento en la mente, tiene como una de sus metas más importantes la de escribir programas capaces de entender un enunciado semántico. Minsky fue fundador del Laboratorio de Inteligencia Artificial del Instituto Tecnológico de Massachussetts y considera que la mente es un conjunto de “rutinas” que han ido evolucionando cada una orientada a una tarea específica. Es lo que él llama la *Socie-*

---

<sup>76</sup> Existen en la web varios sitios con robots con los cuales se puede “charlar”. Uno de ellos es <http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/cornella0402/cornella0402.html>. Otro sitio muy difundido es <http://personales.mundivia.es/fcalvillo/chbots.html>. En los sitios <http://www.Alicebot.org> y <http://alison.alicebot.com/>, se puede establecer una conversación con Alice, un clon de Lara Croft. A pesar de que estos robots no pasarían el Test de Turing, sí tienen un desempeño muy satisfactorio.

*dad de la mente* que, a su vez, es el título de su libro más famoso.

Por su parte, los detractores de esta visión, que se llaman a sí mismos, los “filósofos contrarios”, consideran que las máquinas nunca pensarán, nunca manifestarán creatividad. Para el filósofo John Searle, la IA fuerte cae en el error cartesiano de la dicotomía mente-cuerpo cuando asume que las facultades mentales pueden separarse de su sustrato físico. El físico y matemático inglés, Roger Penrose, por su parte, considera que alguna parte de lo que el cerebro ejecuta puede hacerse también con un computador pero no las acciones de la conciencia y de la creatividad. En su libro *La nueva mente del emperador* indica que en la mente se manifiestan fenómenos no computables de naturaleza cuántica que necesitan de una nueva física para ser explicados.

Los neurocientíficos han encontrado, en sus investigaciones, que las decisiones humanas no son completamente racionales. Nuestro pensamiento “lógico” está influenciado por nuestras emociones y sensaciones. La mente no se puede adscribir sólo al cerebro, pensamos también con el resto del cuerpo. Como dice Fritjof Capra: “Puesto que los ordenadores carecen de cuerpo, los verdaderos problemas humanos siempre permanecerán extraños a su inteligencia”.<sup>77</sup>

A propósito de este “pensar con el cuerpo”, Penrose en el prólogo de su libro *La nueva mente del emperador* relata la siguiente historia imaginaria resumida así por el famoso divulgador de la ciencia, Roger Lewin:

La historia, ambientada en el futuro, trata de la presentación de un nuevo computador, tan poderoso que podría ejecutar los asuntos del Estado. Con  $10^{17}$  unidades lógicas, la máquina suplantaría a cualquier cerebro o comité de cerebros humanos. En el momento de la inauguración, el diseñador jefe pregunta si alguien desea hacer una pregunta a esa mente última, a modo de iniciación. Un muchacho se levanta y pregunta: -¿Cómo se siente?-. Hay mucha ironía implícita en esta pregunta tan ingenua, y el diseñador jefe informa que el computador no entiende lo que el muchacho quiere decir.<sup>78</sup>

---

<sup>77</sup> Fritjof Capra. *La trama de la vida*, p.86.

<sup>78</sup> Roger Lewin. *Complejidad. El caos como generador de orden*, p.191.

Como se vio cuando tratamos el tema de la “computación cuántica”, los investigadores René Tissen, Daniel Andriessen y Frank Lekanne Deprez en su libro *El valor del conocimiento para aumentar el rendimiento de las empresas* consideran que estamos a punto de enfrentar una revolución en nuestra cosmovisión, tan o más significativa que la revolución copernicana que sacó al hombre del centro del universo. Según estos pensadores, tal revolución se producirá cuando las máquinas sustituyan la creatividad humana y superen su capacidad para trascender la paradoja. Esta discontinuidad, como se dijo antes, implicará pasar de la economía del conocimiento a lo que llaman estos autores, la “economía cuántica” e implicará también que el trabajo intelectual no rutinario que requiere capacidades tácitas de creatividad, emoción e intuición, será desempeñado por sistemas artificiales inteligentes basados en la computación cuántica. Parece ser que Tissen, Andriessen y Deprez son partidarios de la perspectiva que hemos denominado “inteligencia artificial fuerte” y que, para ellos, todo depende solamente de que el hombre llegue al desarrollo de la tecnología basada en dicha computación cuántica.

Pero... ¿hasta que punto puede existir una inteligencia artificial completamente exenta de emocionalidad? La ambición, la aspiración humana a un estado mejor, es una emoción poderosa. Ambición por el dinero, por el poder, por la fama, por el reconocimiento, por ayudar a otros, en fin, por realizar el sueño personal. Es la emoción que hace “girar” el ciclo de generación de valor. La creatividad nace de esta emoción. ¿Podría entonces existir una inteligencia sin ambición, una inteligencia no emocional? Personalmente considero que no. Lo que podría ocurrir es que el hombre crease sus propias “protesis mentales”, sistemas “inteligentes” que amplificarían enormemente su “inteligencia intelectual”. Este ser de inteligencia ampliada seguiría dependiendo, como hasta ahora, de su emocionalidad para tener ambiciones, para tener aspiraciones y temores, para crear y producir lo bello, para amar y construir un mundo mejor.

## Compromiso

*Tú eres lo que es el profundo deseo que te impulsa.  
Tal como es tu deseo es tu voluntad.  
Tal como es tu voluntad son tus actos.  
Tal como son tus actos es tu destino.*  
Brihadaranyaka Upanishad IV.4.5<sup>79</sup>

*El compromiso es la base de la actividad  
creadora de conocimiento del ser humano.*  
Michael Polanyi

*En el nuevo escenario sólo habrá espacio para una opción:  
crear un ambiente que impulse el compromiso de la gente  
con el cambio profundo y sostenido.*

Peter Senge<sup>80</sup>

Terminamos el apartado sobre la reflexión, con unas incitadoras palabras de Humberto Maturana en las que ligaba nuestra conciencia, la capacidad humana de la reflexión, con el ejercicio de nuestra libertad para tomar decisiones responsables; es decir, la reflexión origina, de manera inevitable, un compromiso con una decisión, con una acción a emprender. A principios de la década de 1990, Shell, la compañía petrolera, inició un doloroso proceso de transformación para enfrentar la crisis en la que estaba sumida a raíz de los rudos cambios en la economía del petróleo.<sup>81</sup> El primer paso que dieron en este proceso fue el de realizar una amplia reflexión sobre el negocio para alcanzar una comprensión integral del problema. Para los gerentes de Shell, este paso representó un desafío intelectual que enfrentaron de múltiples maneras: compararon teorías, leyeron a los gurús de la transformación, con-

---

<sup>79</sup> Es la primera cita en el libro *Las siete leyes espirituales del éxito* de Deepak Chopra.

<sup>80</sup> Peter Senge. "Se necesitan jardineros" en *Gestión*, volumen 2, No.5, septiembre-octubre de 1999, p.42.

<sup>81</sup> Anécdota contada por Peter Senge en un artículo suyo publicado en la página web de Intermanagers (<http://www.intermanagers.com>) titulado "La organización inteligente", que forma parte de la serie "ExpoManagement 2001" de tal sitio web.

trataron asesores para oír su opinión, estructuraron marcos conceptuales e implementaron programas internos. Creían que el cambio podría lograrse a través de un proceso meramente racional. Nada más lejos de la realidad. Como resultado de esta manera de atacar el problema, el progreso fue muy lento; demasiado para una compañía que debía responder rápido a los embates de la competencia. El hecho era que el problema se entendía perfectamente a nivel intelectual, pero no se había internalizado; no existía aún un compromiso emocional de los involucrados.

Afortunadamente Shell se dio cuenta de que todo proceso de cambio implica un aprendizaje por parte de cada individuo, que no depende de la retórica de los gerentes sino de la convicción de todos los involucrados. Para lograr esto se trazaron como objetivo que la vocación de cambio resultara relevante para todos en la empresa. Para Linda Pierce, asesora del Consejo de Liderazgo, el mayor beneficio del proceso de transformación fue la oportunidad, brindada a los empleados, de realizarse como personas en su trabajo. Ella considera que una de las claves de su compromiso con el proyecto de cambio fue la libertad que le brindó Phil Carroll, el presidente de la compañía, para trabajar en lo que quería de tal manera que, a la vez, buscara su propia realización profesional. Según Pierce, un proceso de este tipo sólo puede sostenerse en el tiempo si un número suficiente de personas experimenta una conexión emocional entre lo que se busca con el proyecto y su propio proceso de crecimiento personal y profesional.

Esta conexión emocional entre el resultado del proceso reflexivo y nuestra propia experiencia vital es lo que se llama *internalización*. El compromiso se logra cuando internalizamos lo que a nivel racional ya hemos comprendido. Peter Senge en *La quinta disciplina* y James Collins y Jerry Porras en *Empresas que perduran* llaman *alineación* a la conexión intelectual y emocional de nuestro proyecto de vida con la visión de la organización. Estos últimos autores encontraron que las compañías visionarias crean un ambiente total que envuelve a los empleados y los bombardea con una serie de señales coherentes y mutuamente reforzantes por medio de las que se obtiene una alineación clara entre las acciones y compromisos

de dichos empleados y la ideología y aspiraciones de la empresa. La alineación es entonces un elemento central en las compañías visionarias por el cual todos los individuos de la organización trabajan armónicamente dentro del contexto de su ideología central y del tipo de progreso que ésta aspira lograr (su visión).<sup>82</sup>

Para Peter Senge, la alineación o “alineamiento” como él lo llama, es ese fenómeno que se presenta cuando un grupo de personas funciona como una totalidad. Los individuos, puntualiza Senge, no sacrifican sus intereses personales a la visión del equipo (o de la empresa), sino que la visión compartida se transforma en una prolongación de sus visiones personales. Este alineamiento es la condición necesaria para que la potencia del individuo infunda potencia a la organización.<sup>83</sup>

Por su parte Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi consideran que el compromiso es la base de la actividad creadora de conocimiento del ser humano por lo que la empresa debe proveer el contexto apropiado y formular una “intención” clara (visión) con la que los empleados puedan comprometerse. Ésta es, según ellos, una de las condiciones para que una organización llegue a convertirse en creadora de conocimiento. Este compromiso activo de las personas con su organización, cualquiera que ésta sea, es lo que Peter Drucker denomina “ciudadanía organizacional”.<sup>84</sup>

La conexión emocional con la visión, con la aspiración de la organización, sólo se da si existe una motivación intrínseca. La motivación (lo que lo mueve a uno a hacer algo) puede ser tanto intrínseca como extrínseca. La motivación extrínseca, como su nombre lo indica, se da por factores externos. El salario, los premios por logros, el ambiente de la organización y aún el temor, son factores externos que ayudan a la motivación personal para hacer algo, pero no son el motivador principal. Son la zanahoria y el garrote. Cuando las personas tienen poco control sobre sus destinos, su compromiso, a pesar

---

<sup>82</sup> James C. Collins y Jerry Porras. *Empresas que perduran*, p.245.

<sup>83</sup> Peter Senge. *La quinta disciplina*, pp.294 y 295.

<sup>84</sup> Peter Drucker. *La sociedad postcapitalista*, p.187.

de los factores motivadores externos, será bajo; no harán más de lo que se les pida que hagan; no se sentirán responsables. Ésta es una característica fundamental de la naturaleza humana. El compromiso se relaciona directamente con la capacidad que tiene una persona para cambiar su vida, para crecer, para lograr sus propias aspiraciones. El compromiso sólo se da si existe una motivación intrínseca.

La motivación intrínseca es, por lo tanto, la voluntad de ejercer altos niveles de esfuerzo para alcanzar las metas individuales y también las organizacionales siempre y cuando estas últimas posibiliten satisfacer una expectativa individual. La motivación intrínseca se refleja en el entusiasmo para la acción. Citaré aquí la excelente narración que hace Anthony Robbins<sup>85</sup> de cómo el gran jugador de baloncesto, Michael Jordan, generó la motivación que lo llevó a convertirse en el mejor del mundo.

Cuando Michael Jordan estaba en décimo grado, por alguna razón lo separaron del equipo de baloncesto de su escuela, Los Bucaneros. Ese día Michael se fue a casa y pasó la tarde llorando. Hubiera sido fácil abandonar después de aquella inmensa decepción. Pero, en vez de hacerlo, Michael transformó su penosa experiencia en un deseo ardiente: se fijó una alta meta; tomó una decisión firme e impresionante, una decisión que configuraría su destino y el destino del deporte. Resolvió que no sólo figuraría en el equipo, sino que también, cuando pasara el tiempo, llegaría a ser el mejor jugador conocido sobre las canchas.

Para conseguir tan ambicioso objetivo, hizo lo que todo hombre o toda mujer de éxito hace: tras establecer la meta, puso de inmediato manos a la obra firmemente decidido a actuar infatigablemente. Durante el verano, antes de su año de juvenil, buscó la ayuda del entrenador del equipo, Clifton Herring, y todos los días, a las seis de la mañana, Herring acompañaba a Michael a la pista de baloncesto y lo sometía a intensos entrenamientos. Aproximadamente durante ese período de tiempo el basketbolista en ciernes creció hasta el metro ochenta y ocho. A decir verdad, el deseo de Michael de alcanzar su meta era tan acentuado que no le importaba

---

<sup>85</sup> Anthony Robbins. *Mensaje a un amigo*, p.84.

pasarse largos ratos colgado de la barra horizontal del gimnasio para alargar el cuerpo, pensando, con toda razón, que eso le ayudaría a entrar en el equipo.

Michael se entrenaba todos los días, y cuando llegó el momento, lo seleccionaron para jugar en el equipo universitario. Demostró algo que su entrenador de los Chicago Bulls, Doug Collins, comentaría aplicándoselo a él, más de un decenio después: -Cuanto más duro te preparas, más suerte parece tener.

Daniel Goleman considera que la motivación intrínseca (él la llama “motivación positiva”) es una de las habilidades básicas de un individuo para tener una alta inteligencia emocional.<sup>86</sup> Según él, la motivación positiva es la capacidad de ordenar los sentimientos de entusiasmo, celo y confianza, orientándolos hacia el logro. El rasgo que une a quienes se destacan en alguna disciplina es la capacidad de motivarse ellos mismos manteniendo una persistencia ante los contratiempos. Nada más ilustrativo de esto que la anécdota contada sobre Michael Jordan. El buen humor y la esperanza son estados de ánimo que nos permiten mantener la motivación positiva. El primero porque posibilita tomar decisiones con una percepción más optimista, lo que lleva a asumir mayores riesgos. La segunda porque ayuda a no ceder ante la ansiedad, la actitud derrotista o la depresión cuando se trata de enfrentar desafíos. El optimismo y la esperanza ayudan a cimentar la creencia de que uno tiene dominio sobre los acontecimientos de su vida y puede aceptar los desafíos tal como se presentan.

Las primeras teorías estructuradas sobre la motivación aparecieron a mediados del siglo XX y aún tienen una gran influencia sobre el modo de pensar de los directivos de las organizaciones. Intentemos dar una visión somera de las más relevantes.

Teoría de la jerarquía de necesidades: Fue desarrollada por el psicólogo norteamericano Abraham Maslow. Él planteó la hipótesis de que en todo ser humano existe la siguiente jerarquía de necesidades:

---

<sup>86</sup> Daniel Goleman. *La inteligencia emocional*, p.104.

1. Fisiológicas. En este nivel se incluyen las necesidades básicas como la satisfacción del hambre, la sed, la necesidad de abrigo y el sexo.
2. De seguridad. Este nivel comprende la satisfacción de necesidades de seguridad y protección contra daños físicos y emocionales.
3. Sociales. Este nivel de necesidades incluye los afectos, la sensación de pertenencia, la necesidad de aceptación social y la amistad.
4. De estima. Se incluyen en este nivel los aspectos relacionados con el respeto por la persona, la autonomía, la necesidad de estatus, el reconocimiento y la atención.
5. De autorrealización. Este nivel incluye la satisfacción del impulso de ser lo que se es capaz de ser; es decir, la satisfacción de la necesidad de alcanzar el máximo potencial de uno mismo, su crecimiento y autosatisfacción.

Según Maslow, a medida que se satisfacen las necesidades de un nivel de la jerarquía, el siguiente nivel de necesidades se vuelve dominante para las personas.

Teoría X y Teoría Y: El psicólogo social norteamericano Douglas McGregor propuso su famosa Teoría X-Y en su libro *The human side of enterprise* publicado en 1960. Esta teoría presenta dos modos diferentes de ver a los seres humanos en el contexto de una organización: uno básicamente negativo, denominado Teoría X, y otro básicamente positivo, denominado Teoría Y. Los supuestos sustentados por cada una de estas visiones con relación al comportamiento de los empleados se muestran en la tabla de la página siguiente.

El propio McGregor consideraba que los supuestos de la Teoría Y eran más válidos que los de la Teoría X. Propuso entonces ideas basadas en estos supuestos para maximizar la motivación de los empleados en sus puestos, como estimular la toma participativa de decisiones, la ejecución de tareas que implicaran altos desafíos y gran responsabilidad y el establecimiento de buenas relaciones de grupo. Vemos de ambas aproximaciones que una empresa que basa su estilo administrativo en el “mando y control” es una empresa que parte de los supuestos propios de la Teoría X; en cambio, una empresa

que estimula el facultamiento (empoderamiento)<sup>87</sup> parte de los supuestos de la Teoría Y.

Teoría X	Teoría Y
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A los empleados inherentemente les disgusta el trabajo y, siempre que sea posible, procurarán evitarlo.</li> <li>2. Puesto que a los empleados les disgusta el trabajo, deben ser coaccionados, controlados o amenazados con sanciones para que alcancen metas.</li> <li>3. Los empleados evitarán asumir responsabilidades y buscarán una dirección formal, siempre que sea posible.</li> <li>4. La mayoría de los trabajadores colocan la seguridad por encima de todos los demás factores asociados con el trabajo y muestran poca ambición.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los empleados pueden considerar el trabajo tan natural como el descanso o el juego.</li> <li>2. La gente ejercerá autodirección y autocontrol si está comprometida con los objetivos.</li> <li>3. La persona promedio puede aprender a aceptar e incluso buscar asumir responsabilidades.</li> <li>4. La capacidad de tomar decisiones innovadoras está ampliamente dispersa en toda la población y no necesariamente es patrimonio exclusivo de los que ocupan cargos administrativos.</li> </ol>

Teoría de la motivación-higiene: En un artículo famoso publicado por *Harvard Business Review*,<sup>88</sup> el profesor norteamericano y especialista en gerencia, Frederick Herzberg, expuso su “Teoría de la motivación-higiene” basada en la hipótesis de que la

---

<sup>87</sup> No utilizo en forma deliberada la palabra “empoderamiento” que es generalmente más empleada en la literatura porque considero que es una mala traducción del original en inglés “Empowerment” y que desafortunadamente se ha popularizado en el castellano.

<sup>88</sup> Frederick Herzberg. *One more time: How do you motivate employees?*

relación de un individuo con su trabajo es básica para entender la actitud de dicho individuo y su éxito o fracaso laboral. Partiendo de la pregunta: ¿Qué desea la gente de su puesto?, Herzberg encontró que las respuestas eran bastante distintas si el preguntado estaba contento con su puesto que si estaba descontento.

Cuando las personas se sentían bien en su trabajo, tendían a responder aduciendo factores propios de ellos mismos como los logros que habían alcanzado, la responsabilidad que ejercían, el reconocimiento que habían obtenido y el crecimiento personal que habían logrado. Cuando, en cambio, se sentían mal, insatisfechos con su trabajo, endilgaban la culpa a factores externos como las relaciones interpersonales, el ambiente de trabajo, las políticas empresariales, el estilo de liderazgo y la falta de comunicación.

De estas respuestas, Herzberg concluyó que la eliminación de los factores de insatisfacción de un puesto de trabajo, no necesariamente convertían dicho trabajo en satisfactorio. El independizó la satisfacción de la insatisfacción y postuló que existían dos dualidades diferentes: una era la pareja satisfacción-no satisfacción y la otra la pareja insatisfacción-no insatisfacción.

Cuando los factores externos son los adecuados, la gente no estará insatisfecha. Por eso Herzberg llamó a estos factores: *factores higiénicos*. Si uno está en un lugar sucio, desaseado, uno se siente insatisfecho, pero si limpian el lugar, no necesariamente uno se siente satisfecho. Para uno éste es un factor del ambiente que debe existir como un sustrato aunque no nos demos cuenta consciente de él. Es de esas cosas que si faltan, uno las extraña pero si se tienen no paramos mientes en ellas. Herzberg concluyó que si una organización desea motivar a la gente en su puesto, debe enfatizar los factores que dan satisfacción, es decir, los factores intrínsecos como el logro, el reconocimiento, la responsabilidad, la posibilidad de crecimiento y desarrollo del potencial propio y la posibilidad de hacer lo que a uno le gusta hacer.

Teoría de las necesidades de McClelland: El sicólogo y profesor norteamericano de la Universidad de Harvard, David C. McCle-

lland infiere de sus investigaciones, que existen tres tipos de necesidades en toda persona. Él las llamó: realización, poder y afiliación.

La necesidad de realización tiene que ver con el impulso a sobresalir, a tener logros, a luchar por conseguir el éxito. Los individuos con una alta necesidad de realización buscan situaciones de trabajo que impliquen una alta responsabilidad personal aunque conlleven riesgo. Están estos individuos más interesados en lo bien que pueden realizarse personalmente y no les interesa tanto influir en otros para que se desempeñen mejor.

La necesidad de poder se relaciona con hacer que otros se comporten de determinada manera, distinta a como hubiesen actuado de forma natural. Conlleva el deseo de tener un impacto, de ser influyente y de controlar a otros. Una persona en la que este tipo de necesidad sea preponderante disfruta estando a cargo, lucha por influir en los demás, goza estando en situaciones competitivas. Se orienta más al estatus, al prestigio y a ejercer influencia que a un desempeño personal eficaz en la organización.

La necesidad de afiliación se manifiesta en el deseo de tener relaciones interpersonales cercanas. Tiene que ver con el deseo del individuo de ser agradable y aceptado por las personas con las que se relaciona. Estos individuos luchan por la amistad, ponen muy en alto el valor de sus familias en su vida, prefieren situaciones de cooperación a situaciones competitivas y buscan relaciones que impliquen un alto grado de involucramiento.

TEORÍA DE LAS EXPECTATIVAS: Es una de las teorías más aceptadas en la actualidad. Fue desarrollada por el psicólogo del comportamiento organizacional y profesor de Gerencia y Organización en la Universidad de Yale, Estados Unidos, Víctor H. Vroom y presentada principalmente en su libro de 1964, *Work and motivation*. Esta teoría afirma que la fuerza de una tendencia a actuar de determinada manera depende de la fuerza de la expectativa de que el acto esté seguido por un resultado determinado y de lo atractivo de ese resultado para el individuo. En palabras del propio Vroom: "Si un trabajador ve que desempeñarse con una alta productividad en su organización es un

camino para lograr una o varias de sus metas personales, tenderá a ser altamente productivo". Lo contrario también es cierto según Vroom.

La teoría se enfoca en las siguientes tres relaciones:

La primera de ellas es la relación esfuerzo-desempeño. Puede mirarse como la probabilidad que percibe el individuo de que ejercer una cantidad determinada de esfuerzo llevará a un buen desempeño.

La segunda es la relación desempeño-recompensa que puede mirarse como el grado hasta el cual el individuo cree que desempeñarse a un nivel determinado lo conducirá al logro de un resultado deseado.

La tercera es la relación recompensas-metas personales que puede mirarse como el grado hasta el cual las recompensas organizacionales satisfacen las metas o necesidades personales de un individuo y lo atractivas que son esas posibles recompensas para la persona.

Es innegable el parecido conceptual entre los postulados de esta teoría y el párrafo de los Upanishadas citado al principio de este apartado sobre el compromiso.

La teoría de las expectativas ayuda a explicar la razón por la que muchos trabajadores no están motivados en sus puestos y simplemente trabajan al mínimo haciendo sólo el esfuerzo necesario para permanecer en su empleo.

De las teorías expuestas, la última, la teoría de las expectativas de Vroom, es, tal vez, la que explica de mejor manera el compromiso con la acción de cambio, con el aprendizaje. Recordemos que en el ciclo de generación de valor, tanto la aspiración individual (la ambición o expectativa), como la visión organizacional, son las estrellas lejanas que guían y enfocan el esfuerzo de las personas para lograr lo que desean. Generan y mantienen la tensión creativa. La reflexión estructurada posibilita definir el camino que deben recorrer para lograr esa visión, esa aspiración. El compromiso establece la conexión emocional necesaria con el resultado de esa reflexión que les lleva a realizar el esfuerzo necesario para recorrer ese camino.

El papel crucial para la construcción del compromiso empresarial en una organización de la era del conocimiento está en manos del líder verdadero. Ya vimos anteriormente como un líder debe manifestar la capacidad de hacer concreta y explícita la visión, hasta ese momento en gran medida in-

consciente, de una comunidad o de un colectivo de personas. El líder expresa en palabras claras ese sueño colectivo y muestra el carácter, la energía, el buen juicio y el conocimiento suficientes para llevar a los demás al cumplimiento de ese sueño. Un líder realmente efectivo brinda apoyo a su gente; es una persona que anima, entusiasma, fortalece, entrena y facilita el desarrollo de las personas a quienes dirige. El líder es, en resumidas cuentas, un facilitador para que la gente desarrolle su potencial de generar valor para ella y para la organización. Es todo lo contrario del gerente vertical con estilo de mando y control tan común en las empresas de la era industrial. Nicholas Imparato y Oren Harari indican claramente las diferencias entre este tipo de gerente y un verdadero líder. Según ellos:

Un gerente controla, un líder construye compromiso.  
Un gerente sanciona, un líder inspira.  
Un gerente administra, un líder crea.  
Un gerente se enfoca en la rutina, un líder se enfoca en la visión.<sup>89</sup>

Yo agregaría que un gerente recurre a la motivación externa y, en cambio, un líder recurre a la interna.

Cuando un jardinero desea obtener un lindo cultivo de flores, no basta con sembrar las semillas en su jardín y esperar a que crezcan las plantas y den las ansiadas flores. Los procesos de crecimiento no pueden progresar si no existen condiciones favorables. Por eso, el trabajo del jardinero –o el del líder– debe enfocarse en minimizar las condiciones limitativas que podrían impedir que funcionaran los procesos de crecimiento. En la naturaleza, todo crece gracias al juego interactivo de procesos fortalecedores que impulsan el crecimiento, y de procesos limitativos que lo restringen. Es igual con el desarrollo humano. De allí que las estrategias de liderazgo, para ser efectivas, siempre impliquen nutrir los procesos de crecimiento y mitigar los efectos de los procesos limitativos. Los verdaderos líderes reconocen intuitivamente ese juego y aprenden a

---

<sup>89</sup> Nicholas Imparato y Oren Harari. *Jumping de curve. Innovation and strategic choice in an age of transition.*

trabajar con él. Impulsan el cambio facilitando los procesos de crecimiento y evitando o suavizando las limitaciones.

Los líderes identifican el talento de su gente, aquello en lo que son fuertes, y lo ponen a trabajar en pos de los objetivos de la empresa. Leí en alguna ocasión, en una revista *Selecciones* del Reader's Digest, un artículo sobre la manera como Harrison Ford, el famoso actor protagonista de la serie de películas que relatan las aventuras del arrojado arqueólogo Indiana Jones, llegó a ser una estrella de Hollywood. Cuenta la historia que George Lucas, el exitoso director de cine, estaba recorriendo el área donde se construían los escenarios para su película. Algunos de los trabajadores, aficionados al teatro, representaban en las noches, luego del día de trabajo, una que otra obra para sus compañeros. Allí George vio por primera vez a Harrison actuando. Días después, supervisando la puesta a punto de los escenarios se encontró nuevamente con Harrison, esta vez en su papel de carpintero. Como George venía buscando un actor coprotagonista para su primera película de la serie *La guerra de las galaxias*, decidió invitar a Harrison a una prueba ("casting" como se dice en el mundo del celuloide). Harrison vio una gran oportunidad para mostrar su verdadero talento y, a pesar de los nervioso que estaba por esta invitación, no desaprovechó la oportunidad y se ganó el papel. El resto es historia. Lucas mostró con ello, una de las características del líder: la capacidad, el olfato para identificar el talento y brindarle las oportunidades para que se desarrolle.

Resumiendo, un líder basa su estilo de conducción en el respeto y en la comunicación permanente; busca conocer profundamente los anhelos y aspiraciones de sus subalternos y descubre el talento de cada uno para promover su desarrollo en consonancia con el desarrollo de la organización. Basado en la confianza que le inspira este conocimiento, faculta a su gente para que tome decisiones con responsabilidad y autonomía. Un falso líder, en cambio, predica el compromiso interno pero sólo realiza motivación extrínseca. Esta incoherencia hace que su gente pierda rápidamente la confianza en él. Un bello cuento oriental ilustra, mejor que las disertaciones teóricas, esta capacidad del líder para conocer a su gente. El cuento, que se llama "El sonido de la selva", dice así:

Hace muchos años, en el siglo III D.C., el rey Tsao envió al templo a su hijo, el príncipe Tai, a estudiar con el gran maestro Pan Ku. Como el príncipe Tai iba a suceder a su padre en el trono, Pan Ku debía enseñar al joven los principios básicos para ser un buen gobernante. Cuando el príncipe llegó al templo, el maestro lo envió solo a la selva Ming-Li. Después de un año, el príncipe debería regresar a describir el sonido de la selva.

Cuando Tai regresó, Pan Ku le pidió que describiera todo lo que había escuchado. Maestro –respondió el príncipe –pude escuchar a los pájaros cantar, a las hojas crujir, a los colibríes gorjear, a los grillos chirriar, a las abejas zumbear y al viento susurrar y gritar. Cuando el príncipe terminó, el maestro le dijo que se devolviera a la selva para que escuchara más y más puesto que había escuchado poco. El príncipe quedó desconcertado con la petición del maestro. ¿Acaso no había descubierto ya todos los sonidos?

Día y noche sin descanso, el joven príncipe se sentó en la selva a escuchar. Una mañana, mientras se encontraba silencioso entre los árboles, comenzó a identificar sonidos débiles, diferentes a aquellos que había escuchado antes. Entre más los escuchaba, más claros eran. Un sentimiento de claridad lo envolvió. Estos deben ser los sonidos que el maestro quiere que yo discierna –pensó–.

Cuando el príncipe Tai regresó al templo, el maestro le preguntó qué más había escuchado. Maestro –respondió el príncipe con reverencia– cuando escuché con más atención pude oír lo inaudible: el sonido de las flores abriéndose, el sonido del sol calentando la tierra, el sonido de la hierba bebiendo el rocío de la mañana. El maestro asintió con aprobación. Oír lo inaudible –enfaticó Pan Ku– es una disciplina necesaria para ser un buen gobernante. Porque cuando un gobernante ha aprendido a escuchar los dolores que no se expresan y las quejas de las que no se habla, puede inspirar confianza en su gente, descubrir cuando algo está mal y satisfacer las verdaderas necesidades de sus súbditos. La destrucción de los estados se origina cuando los líderes sólo escuchan palabras superficiales y no penetran profundamente en las almas de su gente para escuchar sus verdaderas opiniones, sentimientos y deseos.<sup>90</sup>

---

<sup>90</sup> W. Chan Kim y Renée Mauborgne. “Parables of Leadership” en *Harvard Business Review*.

Por otra parte, cada individuo debe preocuparse por trabajar tres aspectos que le posibilitan ser más efectivo. Debe desarrollar sus conocimientos y destrezas para desempeñar una labor u oficio (aprender a hacer), debe desarrollar sus capacidades de aprendizaje y adaptación al cambio (aprender a aprender) y, por último debe desarrollar su visión personal, su proyecto de vida (aprender a ser). Las competencias del individuo en la organización deben centrarse en cada uno de estos aspectos.

### El ciclo generativo en forma resumida

El ciclo de generación de valor, tal como lo estudiamos anteriormente, es, en esencia, un modelo de tipo *sistémico* en el que se establece un flujo de información sobre cambios en el medio que, a su vez, generan cambios en la organización. De manera resumida, el ciclo generativo es un lazo de retroalimentación que busca mostrar cómo las relaciones entre una organización empresarial y su entorno conforman un conjunto de interacciones de incidencia mutua, que devienen en un ciclo iterativo (recursivo) origen de una espiral evolutiva de cambio en la organización. La empresa influye de alguna manera sobre su entorno que, a su vez, afecta a la empresa y así sucesivamente. Sin embargo, de acuerdo al concepto de “innovación en valor”,<sup>91</sup> el verdadero cambio en la empresa se da por causas internas que responden a las presiones del medio y no directamente por dichas presiones.<sup>92</sup>

En el gráfico de la página siguiente (figura 20), se ilustra el ciclo generativo de una manera más esquemática y, por tanto, más simple de visualizar. En ella, el medio o entorno de la empresa queda caracterizado por una serie de sistemas y variables de carácter regulatorio, financiero, tecnológico, competitivo, ambiental, social y de satisfacción de las expectativas del cliente.

---

<sup>91</sup> Este concepto está presentado en el artículo de W. Chan Kim y Renée Mauborgne: “Un paso más allá” en *Gestión*, volumen 3, No.5, octubre-noviembre 2000, p.110.

<sup>92</sup> Idea que está en concordancia con el modelo de “organismo auto-poiesico” definido por el neurofisiólogo chileno Humberto Maturana, del que hemos hablado con anterioridad.

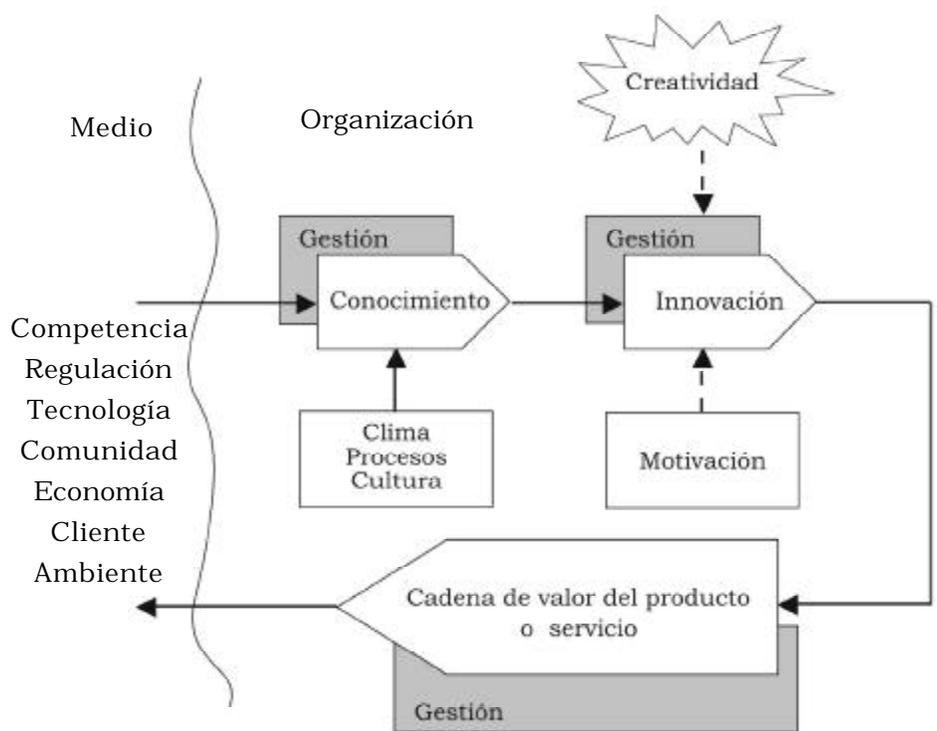


Figura 20. Ciclo de innovación en una empresa

La empresa, como organismo que es, inicia su interacción con ese entorno a través de un proceso de “percepción” por medio del cual busca adquirir una información sobre dicho entorno. Realmente el proceso consiste en que la organización asimila “hechos” o “datos” y los estructura de una manera útil, es decir, los convierte en “información”. Una vez adquirida esta información, la organización debe “contextualizarla”, esto es, convertirla en conocimiento útil que posibilite el cambio de la misma organización (su autotransformación), en consonancia con el cambio del medio. El proceso por medio del cual la organización empresarial adquiere la información y la contextualiza convirtiéndola en conocimiento se potencia por medio de sistemas de “gestión del conocimiento”.

Todo lo anterior está involucrado en el bloque “conocimiento” del gráfico anterior. El bloque sombreado tras éste indica

el sistema de gestión que debe poseer la organización para hacer productivo ese conocimiento. Se puede indicar que existen muchas metodologías para la adquisición de conocimiento del entorno (proceso perceptivo de la organización), entre las que pueden destacarse: la inteligencia competitiva, el análisis del entorno, el monitoreo tecnológico y regulatorio, los estudios de mercados, los procesos de consultoría y asesoría, la capacitación, etc.

Aquí es interesante resaltar que la organización realmente tiene dos medios: su entorno o medio externo y su medio interno. La organización debe tener también un proceso de “auto-percepción” por medio del cual se estudie a sí misma y, con ello, pueda originar procesos de cambio a través de metodologías como el mejoramiento continuo o la reingeniería. En el gráfico, se ilustran la cultura, los procesos internos de la organización y el clima laboral como variables del entorno (en este caso del entorno interno). Sin embargo, la estructura de decisión, el estilo de liderazgo y el estado de satisfacción de la gente de la organización son también variables internas que es necesario considerar y que pueden inducir cambios en la misma.

El proceso perceptivo debe originar un “proceso cognitivo” por medio del cual la organización aprende (contextualiza la información convirtiéndola en conocimiento) y actúa en consecuencia. Es decir, el proceso de cognición debe dar lugar, invariablemente, a un proceso de decisión y acción. La prospectiva, la simulación y la planeación estratégica son metodologías de reflexión para llevar a cabo ese proceso cognitivo y, esta última, involucra también al proceso de decisión.

Pero la acción productora de cambio puede ser directa o, por el contrario, puede requerir un proceso de innovación. Podemos mirar la innovación como la creación de una nueva manera, que encuentra una organización, de generar valor que le permita ser más productiva. La innovación debe concentrarse en dos aspectos distintos de la productividad:

- La eficiencia: Se centra en redefinir los procesos con base en unos objetivos de costo. En general sólo se producen mejoras graduales (innovación incremental).

- La eficacia: Se enfoca en crear una nueva solución de valor para el cliente. Se centra en encontrar nuevos nichos de mercado, nuevas demandas que generen gran valor para el cliente actual y para el cliente potencial. Una innovación en este aspecto puede producir cambios fundamentales (innovación radical).

La primera fase para la innovación es la generación de ideas. Esta puede darse por “azar” (esperar a que a alguien se le ocurra una idea que se muestre ventajosa y amerite ser explorada e implantada) o buscarse de una manera estructurada a través de metodologías de generación de ideas en equipos de trabajo. Esto último sugiere que el proceso de innovación deba, de igual manera que el conocimiento, gestionarse en forma deliberada y sistemática.

El proceso de innovación consta de otras dos fases: fase de invención y fase de implantación. Los procesos de investigación y desarrollo (y dentro de ellos los proyectos piloto) son la manera de pasar de la idea a la invención. Esta última se da cuando la idea se concreta en un prototipo. La implantación, por su lado, se produce cuando la invención deriva en una solución eficaz para el cliente. La innovación es pues un hecho del cual se derivan beneficios de algún tipo para la organización que finalmente producen beneficios económicos.

Las innovaciones afectan entonces la cadena de valor de la organización. Esta última puede expresarse en un “paradigma” de servicio al cliente. (Entendamos el concepto “cliente” de una manera amplia de tal forma que cubra los distintos públicos de la organización: usuarios, inversionistas, proveedores, empleados y comunidad). Cada que cambia la cadena de valor, cambia este paradigma de servicio.

El quehacer de la organización, expresado a través de su cadena de valor, produce entonces un efecto sobre el entorno, en todos los sistemas y variables indicadas anteriormente, efecto que debe ser percibido por aquélla y con el cual se inicia un nuevo ciclo de la espiral evolutiva.

El ciclo de generación de valor puede ser mirado como un motor de combustión. En este caso, el conocimiento es el combustible (el potencial para la acción), la motivación de las personas de la organización es el comburente (aquello que posibilita que el combustible se quemé) y la creatividad es la

chispa de ignición. Mantener ese motor en funcionamiento es la responsabilidad primaria de los líderes.<sup>93</sup>

## Biología y empresa

Para terminar esta reflexión con relación al ciclo de generación de valor quiero llamar la atención sobre la analogía existente entre los elementos del proceso cognitivo de este ciclo y los elementos del proceso evolutivo del ciclo evolutivo biológico que se discute en el Apéndice 1. Vemos en ambos ciclos que el elemento “Percepción de las diferencias” es idéntico. En el ciclo de generación de valor, las ideas hacen las veces de las mutaciones en el otro ciclo. De igual manera que la selección fenotípica escoge los individuos que mejor se acoplan al medio, el “proceso reflexivo” (del que hace parte la Planeación Estratégica) selecciona aquellas ideas que parecen más prometedoras para su aplicación. En el ciclo evolutivo biológico, la deriva genética es el mecanismo que explica el posicionamiento de determinados genes en el patrimonio genético de la especie; en el ciclo de generación de valor, ese posicionamiento se puede lograr por dos vías básicamente: una es el compromiso que adquieren las personas que participaron en el proceso reflexivo, con una determinada línea de acción; en una empresa, las personas que normalmente participan en este proceso son los miembros del nivel directivo y los profesionales de niveles de apoyo o de alta trayectoria en la organización. La otra vía emplea un mecanismo más parecido al proceso de deriva genética y se da cuando surge un conocimiento o un comportamiento nuevo en niveles inferiores a los

---

<sup>93</sup> La investigadora Teresa Amabile, profesora de la Escuela de Negocios de Harvard, en Boston, Massachusetts, publicó en el número de septiembre-octubre de 1998 de la revista *Harvard Business Review*, un artículo que llamó “Como matar la creatividad” y en el que resumía más de dos décadas de investigación en empresas norteamericanas. Ella llegó a una conclusión coincidente completamente con el modelo aquí presentado en el ciclo de generación de valor. Esto es: que los factores que, unidos, estimulan la innovación (ella habla de creatividad) son el conocimiento (expertise), motivación y habilidades de pensamiento creativo.

antes indicados. En este caso el nuevo conocimiento o el comportamiento distinto (la nueva manera de hacer las cosas), que es similar al fenotipo con el gen mutado, se difunde lentamente por la organización y, si demuestra su efectividad, va ganando adeptos hasta que se posiciona como parte de la práctica cotidiana y de la cultura organizacional. Este proceso de difusión lenta y posicionamiento en las mentes de los individuos, es muy parecido al proceso de difusión de un rumor o a la difusión de un virus en una población de células.

Pero hay una diferencia fundamental entre el ciclo de generación de valor organizacional y el ciclo evolutivo biológico. Como muy bien lo expresaron James Collins y Jerry Porras en *Empresas que perduran*,<sup>94</sup> las empresas, y en general las organizaciones humanas, son análogas a las especies biológicas, en cuanto a la forma en que evolucionan y se adaptan a su medio. Las organizaciones humanas progresan o cambian básicamente por dos caminos: el primero es el que se logra a través del establecimiento de metas grandes y audaces. Éste fue el caso de la meta que se impuso el pueblo norteamericano de conquistar la luna antes de que terminase la década de los sesenta del siglo pasado, o también fue el caso de la meta que se impuso el faraón Keops cuando se propuso construir su gigantesca pirámide hace unos cuatro mil quinientos años. Collins y Porras llaman Megas a este tipo de metas. Son metas basadas en una visión clara y altamente retadora. Producen una altísima tensión creativa que concentra las energías como una lente concentra la luz. El progreso logrado a través de las megas implica saltos atrevidos y discontinuos.<sup>95</sup> El segundo camino es el que estos autores llaman progreso evolutivo que

---

<sup>94</sup> James C. Collins y Jerry I. Porras. *Empresas que perduran*, pp.175-182.

<sup>95</sup> Los paleontólogos norteamericanos Stephen Jay Gould y Niles Eldredge propusieron una teoría alternativa y complementaria a la teoría darwiniana y que ellos llamaron “Teoría del equilibrio puntuado”. En ella estos científicos sostienen que la evolución se produce principalmente a saltos; que tales saltos son los responsables del surgimiento de los grandes cambios evolutivos y que la evolución gradual descrita por Darwin sólo tiene efectos margina-

recuerda la forma gradual como evolucionan las especies biológicas. Este tipo de progreso se basa en el ensayo y el error. Consiste en promover la experimentación de ideas nuevas (equivalente a la variación biológica) y luego en seleccionar las mejores para aplicarlas. Este proceso de variación-selección en las organizaciones humanas es un proceso que Collins y Porras llaman evolución intencional, ya que, precisamente por la intención consciente que lo caracteriza, se diferencia de la evolución natural que es completamente inconsciente y no busca ninguna meta predefinida, es ciega. La gran diferencia está entonces en esto: las organizaciones humanas se trazan objetivos, metas, visiones. Las especies biológicas no. Precisamente la “visión” es el elemento adicional presente en el ciclo de generación de valor organizacional que no está presente en el ciclo evolutivo biológico mostrado en el Apéndice 1. La evolución biológica es ciega; la evolución cultural social de las organizaciones humanas es autodirigida.

---

les sobre el fenómeno evolutivo. Es pues, el análogo biológico de las megas de Collins y Porras. Ver mayor información sobre Stephen Jay Gould en <http://www.stephenjaygould.org/additional.html>



Tercera parte

## La gestión del conocimiento

### Capítulo 4. Una teoría sobre el organismo empresarial

Dentro de la nueva teoría de los sistemas complejos adaptativos, una organización empresarial es un organismo social construido alrededor del lenguaje. Como todo sistema complejo adaptativo, la empresa debe caracterizarse entonces por tres dimensiones de existencia, inextricablemente entrelazadas: el patrón, la estructura y el proceso.<sup>1</sup> Veremos a continuación cómo se definen y articulan conceptualmente estas tres dimensiones de existencia y el papel que juega el conocimiento en esta articulación.

#### Patrón de organización

El patrón de organización de un sistema vivo o no, fue satisfactoriamente definido por Humberto Maturana y Francisco Varela como la configuración de las relaciones entre sus componentes que determina las características esenciales del sistema. A pesar de que existen muchos tipos y estilos de mesas, siempre reconocemos una cuando la vemos porque tiene unos determinados componentes mínimos (patas y superficie plana horizontal) que están relacionados de una manera específica. Para el caso de los sistemas vivos, el patrón de organización es definido por estos científicos a través del concepto de autopoiesis del que ya hablamos con anteriori-

---

<sup>1</sup> Fritjof Capra, en la cuarta parte de su libro *La trama de la vida*, realiza una síntesis conceptual mediante la cual, a partir de la interacción de estas tres dimensiones de existencia, explica las características básicas de los organismos vivos.

dad y que básicamente puede mirarse como la manera en que se relacionan los diferentes procesos por medio de los cuales se autoconstruyen los componentes del sistema.

El patrón de organización puede visualizarse a través de un modelo sistémico del tipo de los que trabaja la Dinámica de Sistemas y que expone de manera extensa Peter Senge en su libro *La quinta disciplina*. El patrón del sistema es el que determina su conducta, su comportamiento.<sup>2</sup> Los arquetipos sistémicos que trabaja Senge en su libro son eso, patrones de comportamiento.

Las células, que son los sistemas vivos básicos (los virus no pueden denominarse propiamente sistemas vivos), son sistemas autopoiesicos de primer orden. Los organismos pluricelulares y los colectivos de organismos (como las colonias de abejas y las organizaciones de seres humanos) son sistemas autopoiesicos de orden superior. Sin embargo, en el caso de los seres humanos y de las organizaciones empresariales, el hecho de que se fijen objetivos de cambio los clasifica dentro de una variante de los sistemas autopoiesicos bautizada por Maturana y Varela como "sistemas heteropoiesicos".<sup>3</sup>

Habíamos dicho que una organización empresarial es un organismo social humano y como tal está construido alrededor del lenguaje. Pues bien, el patrón de organización de este organismo se estructura y cambia a través de redes de conversaciones. Algunos pensadores se refieren a la empresa como una red de conversaciones mediante la cual se construye significado compartido y, con ello, se construye cultura.<sup>4</sup> Tales

---

<sup>2</sup> Allí, Peter Senge utiliza la palabra "estructura" para referirse a lo que Maturana, Varela y Capra llaman "patrón".

<sup>3</sup> Ellos indican que existen organismos que son capaces de especificar por anticipado algún objetivo y que coordinan todas sus actividades para conseguirlo. Éstos son los organismos "heteropoiesicos". Ver *De máquinas y seres vivos*, p.75.

<sup>4</sup> El hombre, con su actividad simbólica, crea la "esfera del sentido", análoga a la Noosfera de Teilhard. Esta esfera del sentido, del símbolo, producto de la actividad social, es también la esfera de la cultura y, como tal, equivale al entorno, al medio ambiente mental del hombre. Como todo medio ambiente, actúa sobre cada

redes se concretan de dos maneras: la primera es a través de la tradicional estructura jerárquica, pero mirada no como la estructura típica de la organización industrial en la que el rol del jefe era el de mando y control: “yo ordeno, tu haces, yo te controlo”, sino como una estructura de motivación, facilitación y acompañamiento en la que el papel del jefe es el de líder de un equipo de trabajo que aprende continuamente, tanto a nivel de equipo como a nivel individual, y autoconstruye de manera constante su manera de trabajar. Esta última es una estructura de liderazgo. La segunda manera en la que se concretan las redes de conversaciones empresariales se da a través de las “comunidades de conocimiento”, conformadas por interesados en un tema dado que, a través de la comunidad, construyen conocimiento útil para la organización. Hablaremos más extensamente sobre las comunidades de conocimiento en un capítulo posterior.

El patrón de organización de un sistema autopoiesico es operativamente cerrado. Las presiones e influencias del medio, manifestadas a través de flujos de información, no determinan el comportamiento del sistema, sólo lo estimulan. Cuando le pego con el pie a un balón de fútbol de determinada manera, éste va a un lado; si le pego de una manera ligeramente diferente, el balón irá a otro lado. El comportamiento del balón está entonces determinado por las presiones del medio, que en este caso están representadas por mi pie. Un perro, en cambio, que es un sistema complejo adaptativo, si recibe un puntapié mío, puede optar por voltearse y mordirme con furia o por huir rápidamente. Su comportamiento está intrínsecamente determinado por su conocimiento, es decir,

---

hombre (sobre su mente) conformándolo y determinándolo. Producimos la cultura pero, a su vez, somos su producto. La historia del hombre es, entonces, la historia de la formación del sentido. El médico colombiano, José Félix Patiño, cita en su libro *Computador, cibernética e información* (p.22), la siguiente frase de Emilio Lledó: “La historia auténtica es historia del sentido, historia semántica; no historia de hechos, historia de signos, y con esto nos estamos aproximando al universo simbólico que circunscribe y acompaña a la vida humana”.

por la historia de interacciones previas que ha tenido el perro con seres como los humanos y por su propia naturaleza feroz o temerosa. Maturana y Varela llaman a esta propiedad “clausura operacional”.<sup>5</sup> Estos sistemas son entonces sistemas abiertos a la información pero cerrados al conocimiento.

Dos empresas distintas responden de manera diferente ante idénticas presiones del medio. Esta respuesta hace que una de las empresas permanezca y prospere y, en cambio, la otra no se adapte adecuadamente y entre en bancarrota (muera en términos de un organismo vivo). Las empresas son, por lo tanto, sistemas auto-organizados con clausura operacional, porque su organización y comportamiento no son impuestos desde el exterior sino establecidos por el propio sistema.

## Estructura

El patrón de un sistema complejo adaptativo es, de todas maneras, un modelo abstracto. Sólo se concreta, se hace cuerpo, a través de la “estructura” del sistema. Que es, entonces, la manera en la que el patrón se materializa, en otras palabras, la estructura está formada por componentes físicos y las relaciones entre ellos.

La estructura física de todo sistema complejo (adaptativo o no) depende, para continuar en la existencia, de flujos continuos de energía y materia. En el caso de la estructura de una organización empresarial, esos flujos estarán formados por los flujos financieros que entran a la organización y que, mediante una asignación presupuestal, permiten el flujo de recursos y materiales desde y hacia el sistema. En otras palabras, el dinero es una especie de “energía congelada” que puede ser utilizada por la organización para generar productos y servicios para sí y para el medio.

La estructura empresarial es pues un sistema abierto a los flujos de energía y materia desde y hacia el medio circundan-

---

<sup>5</sup> Los sistemas complejos no adaptativos, como por ejemplo un termostato, están abiertos al flujo de información procedente del exterior ya que dependiendo de la información presente en las entradas del sistema, cambia el estado del mismo y, en consecuencia, cambian sus salidas.

te. Es una “estructura disipativa” –como la bautizó Ilya Prigogine y de la cual hablamos en el capítulo 1, cuando tratamos el tema de la irreversibilidad–.

Para llegar a descubrir cuáles pueden ser los elementos de la estructura de una organización empresarial, analicemos los modelos que han concebido diferentes empresas sobre lo que es una organización y encontremos qué puede hacerles falta o qué puede sobrarles.

LA BOMBA DEL CONOCIMIENTO DE XEROX: Robert S. Bauer es doctor en física del estado sólido de la Stanford University y, al presente, director del Advanced System Development Lab en el Xerox Palo Alto Research Center, mejor conocido como PARC. En una conferencia organizada por la Asociación Hispanoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones (AHCJET) en Barcelona, España, en junio de 2001, el Dr. Bauer expuso la concepción de Xerox sobre las empresas de conocimiento.<sup>6</sup> Para Xerox, la empresa de conocimiento construye comprensión, es decir, construye sentido, en la interacción entre el contenido o conocimiento explícito que, para ellos, es la información estructurada que preserva y comunica las ideas, y la comunidad, es decir, los grupos de personas con intereses y prácticas comunes y que comparten un conjunto tácito de conocimientos. Esta interacción entre información y conocimiento, entre conocimiento explícito y tácito es la que apalanca la construcción de nuevo conocimiento para la empresa. Xerox desarrolló un sistema soportado en la Intranet de la compañía, denominado “La bomba del conocimiento” para facilitar dicha interacción. La gráfica de la página siguiente, que fue expuesta por el Dr. Bauer en la citada conferencia, muestra esta concepción de Xerox.

LAS TRES C’S DE PRICE WATERHOUSE COOPERS: Price Waterhouse Coopers (PWC) es claramente una empresa de conocimiento.

---

<sup>6</sup> Sus apreciaciones y la figura 21 (página siguiente) están contenidas en el artículo “El nuevo paradigma de la Sociedad de la Información y del Conocimiento” publicado en *AHCJET*, No.89, octubre-diciembre de 2001, p.40.

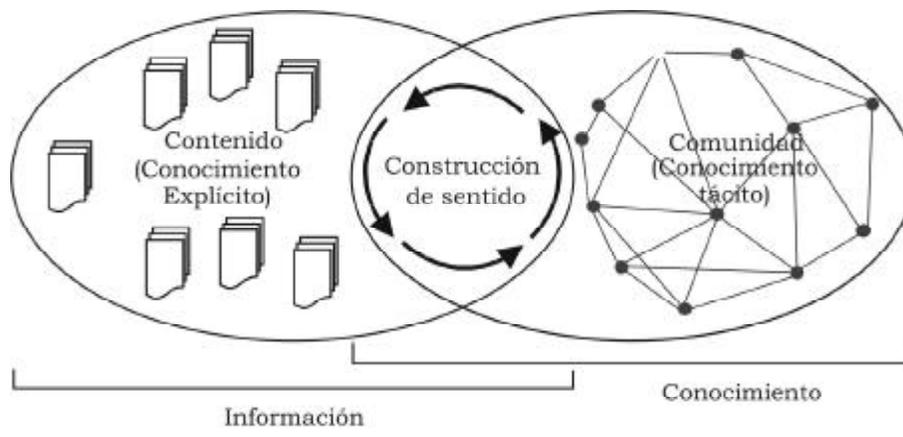


Figura 21. La construcción de conocimiento en Xerox

Su negocio y su producto es el conocimiento que genera con sus clientes. María Barceló, una licenciada en Filología Hispánica, es actualmente la responsable del “Proyecto de gestión del conocimiento” en la filial española de PWC. Según ella, existen tres elementos en toda empresa de conocimiento, de cuya interacción surge, en forma natural, el aprendizaje organizacional. Estos elementos son las tres C’s del conocimiento: comunidad, contenido y computación. La comunidad y el contenido tienen un significado similar al dado por Xerox. PWC introduce adicionalmente la Tecnología de la Información (Computación) como el tercer elemento que completa el conjunto y que, interactuando con los otros dos, impulsa el cambio en la organización. La mayor posibilidad de interacción se da cuando se construye un portal de conocimiento en la Intranet que permite el flujo de los contenidos entre todos los individuos y comunidades de la organización. Sin embargo para María Barceló, el conocimiento está en las personas y el mayor esfuerzo hay que hacerlo en promover el cambio de actitudes en ellas.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> María Barceló. “Creación y distribución del conocimiento. Algunas iniciativas” artículo contenido en el documento del II Seminario AHCIEET *El nuevo paradigma de la Sociedad de la Información y del Conocimiento*, p.97.

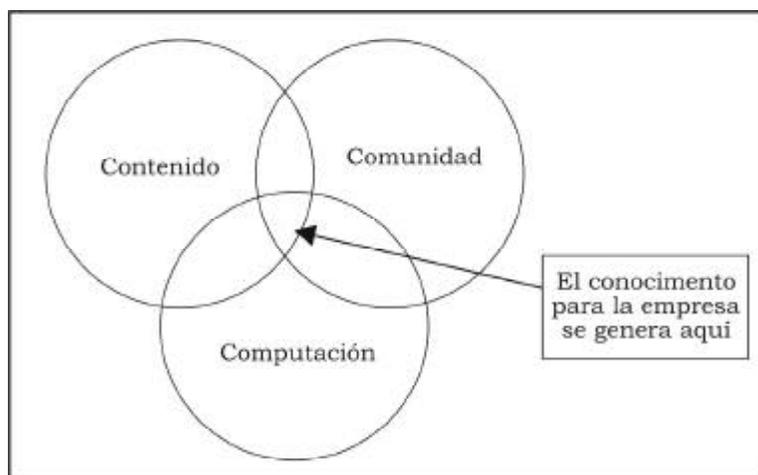


Figura 22. La generación de conocimiento en la organización según PWC

LA EMPRESA INTELIGENTE DE CAP GEMINI ERNST & YOUNG: Cap Gemini Ernst & Young (CGEY) es una compañía consultora. Es por tanto una empresa de conocimiento por derecho propio. Ellos utilizan un enfoque de cinco elementos para caracterizar a una empresa inteligente. Estos cinco elementos clave son: infraestructura, procesos, contenidos, cultura y estrategia. Por *infraestructura* se debe entender tecnologías de la información. *Contenido* corresponde tanto al conocimiento explícito como al conocimiento tácito presentes en la organización. La *estrategia* de CGEY se orienta a llegar a ser un negocio basado en el conocimiento. La *cultura* se relaciona con el compartir y con las capacidades de cambio y comunicación.

EL CUADRO DE MANDO INTEGRAL DE KAPLAN Y NORTON: Los profesores y consultores norteamericanos de administración Robert Kaplan y David Norton llegaron a un modelo de organización empresarial basado en lo que ellos denominan perspectivas de la organización.<sup>8</sup> Ellos idearon la herramienta del cuadro de mando integral (Balanced Score Card) con el objeto de proporcionar a los directivos de una empresa el instrumento para

<sup>8</sup> Robert Kaplan y David Norton. *El cuadro de mando integral*.

tener una visión más amplia y profunda de su organización a través de dichas perspectivas, dándoles la capacidad de movilizar y explotar sus activos intangibles y, a través de ellos, obtener los objetivos financieros deseados.

El cuadro de mando integral (CMI) traduce la estrategia y la misión de una organización en un amplio conjunto de medidas de la actuación, que proporcionan la estructura necesaria para un sistema de gestión y medición estratégica. El CMI hace énfasis en la consecución de objetivos financieros, pero también incluye los inductores de actuación de tales objetivos. Los inductores de la actuación son aquellos elementos del sistema que catalizan o facilitan el logro de los objetivos de dicho sistema. El CMI mide la actuación de la organización desde cuatro perspectivas equilibradas: las finanzas, los clientes, los procesos internos y la formación y crecimiento de los empleados. En este caso, la perspectiva de “procesos internos” abarca aspectos como procesos, estructura y tecnología. La perspectiva “formación y crecimiento de los empleados” corresponde a lo relativo a la gente y la cultura. El CMI es entonces una herramienta para medir el cambio y la creación de conocimiento organizacional en los distintos componentes organizacionales.

EL NAVEGADOR DE SKANDIA: Skandia es una compañía sueca de seguros y servicios financieros fundada en 1855. Leif Edvinsson fue, a principios de la última década del siglo XX, gerente de una nueva área, revolucionaria porque no existía en ninguna otra empresa; un área cuya responsabilidad principal era medir e incrementar el capital intelectual de la compañía. El capital intelectual para Skandia es la posesión de conocimientos, experiencia aplicada, tecnología organizacional, relaciones con clientes y destrezas profesionales que dan a la empresa una ventaja competitiva en el mercado. Para enfrentar esta responsabilidad, Edvinsson ideó un modelo al que denominó navegador y que resumía los enfoques en los que la compañía debía poner atención para producir los resultados que esperaban los inversionistas. Estos enfoques dan forma, en el navegador, a una especie de casa en la que el piso equivale al enfoque de *renovación y desarrollo* con el que se pretende dar importancia a la investigación para encontrar nuevas oportu-

nidades de negocios. Es el futuro de la organización. Los muros son los enfoques en el *cliente* y en los *procesos*. Estos enfoques son los que sostienen el negocio actual. Son los que dan los ingresos. Por último, el enfoque *financiero* es el que refleja la historia pasada de la compañía y se muestra, por lo tanto, en los balances y en los libros de contabilidad. Todos estos enfoques están ligados por el más importante de ellos: el *enfoque humano*. Para potenciar este último enfoque, Skandia creó, con la guía de Edvinsson, lo que denominaron Centros de Futuro que tenían por objetivo básico el de multiplicar la inteligencia competitiva de la organización y compartir el conocimiento en red. La siguiente gráfica (figura 23) muestra el modelo del navegador de Skandia con sus cinco enfoques y la manera en que los unos apoyan a los otros.<sup>9</sup>

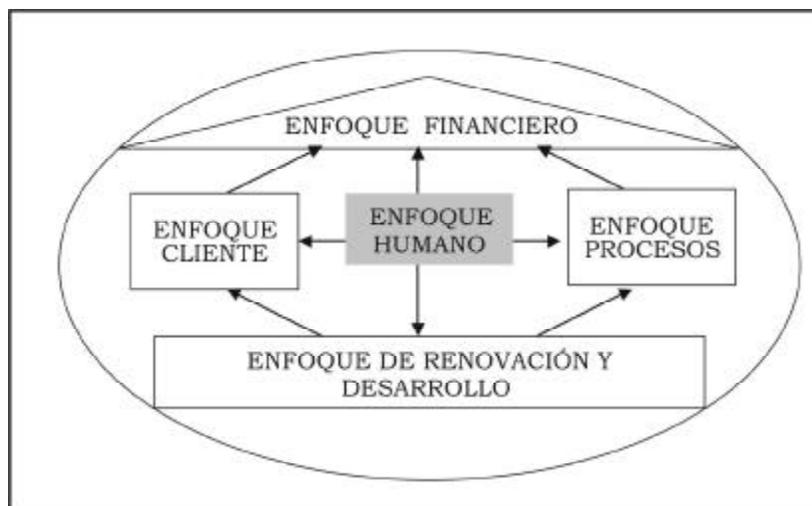


Figura 23. El navegador de Skandia<sup>10</sup>

<sup>9</sup> La base conceptual en la que se fundamenta el navegador se encuentra ampliamente explicada en el libro de Leif Edvinsson y Michael S. Malone titulado: *El capital intelectual: cómo identificar y calcular el valor inexplorado de los recursos intangibles de su empresa*.

<sup>10</sup> Gráfico publicado en el sitio <http://www.gestióndelconocimiento.com/>

HACIA UNA NUEVA SÍNTESIS: Luego de analizar las propuestas anteriores y teniendo en cuenta las perspectivas que, desde diferentes ángulos, han esbozado distintos pensadores que ya hemos presentado –Morin, Popper y Campbell desde la filosofía, Maturana y Varela desde la biología y las ciencias cognitivas, Prigogine desde la física, Senge, De Geus, Nonaka, Takeuchi y Argyris desde las ciencias administrativas–, podemos avanzar una síntesis sobre los sistemas que constituyen la estructura de una organización empresarial. Los componentes de esta estructura deben ser elementos que se coproduzcan; es decir que, en su mutua interacción, se generen unos a otros. Su unión constituye una dinámica constante de autoconstrucción en respuesta al cambio en el medio. Es en este sentido que el organismo empresarial entra en la categoría de los sistemas autoorganizadores del tipo de los auto-poiesicos.

El primero de estos elementos es, sin duda, la gente, el *talento*. Es el subsistema más importante, y en esto considero que no hay discusión. El hombre es el agente dinamizador del organismo empresarial. Aquí estoy de acuerdo con el modelo de Skandia de situar este subsistema como la piedra angular de la estructura. No es un prurito de antropocentrismo, es una realidad que se ve y se palpa en las empresas de conocimiento. Steve Jobs, presidente de Apple Computer, dijo una vez: “Aquí contratamos gente no para decirle qué debe hacer; la contratamos para que nos diga qué debemos hacer”. El talento está conformado por el conocimiento tácito de las personas y por su capacidad para crear, para generar valor.

La empresa es, como dijimos antes, un organismo social con un objetivo. Sin embargo, “al contrario de los organismos biológicos que restringen la creatividad individual de sus unidades componentes ya que éstas existen para el organismo, todo sistema social humano amplifica la creatividad individual de sus componentes, puesto que también existe para estos componentes”.<sup>11</sup> Las personas también se realizan individualmente en su accionar en la organización.

---

<sup>11</sup> Estas palabras sobre la creatividad en el organismo social son de Maturana y Varela y están citadas en el libro de Fritjof Capra, *La trama de la vida*, p.222.

En el modelo de Cap Gemini (ver p.181), el talento está en el elemento “contenido”, pues allí se circunscribe el conocimiento tácito que es el que identifica a las personas. Pienso que el talento no puede subyugarse al concepto de contenido porque esto desdibuja completamente su importancia. Xerox y PWC, en cambio, le dan la importancia debida y lo llaman “comunidad” refiriéndose a las redes que se tejen entre las personas. A las redes de conversaciones.

El segundo subsistema lo llamo “contenido” y en esto estoy de acuerdo con Xerox, Price Waterhouse y, en parte, con Cap Gemini. El contenido, en este contexto, es lo que se denomina “conocimiento explícito”; es el Mundo 3 de Karl Popper. Es un mundo artificial porque es creado por la mente humana en su interacción con el medio, a través del lenguaje, pero que existe independiente de esa mente. Éste es el conocimiento que se vuelve información y, como tal, puede codificarse, almacenarse, transportarse, procesarse e interpretarse para generar acción.

Considero que el enfoque en los procesos, planteado por Skandia, es imprescindible en toda organización empresarial. Como tercer subsistema propongo entonces el de los *procesos*. Éste es el subsistema por el que fluyen desde y hacia el exterior, la materia y la energía. Entra energía y entra materia prima desde el medio y sale materia transformada o sale un esquema de servicio. Los procesos, conformados por un conjunto de rutinas que indican cómo se deben hacer las cosas de manera excelente, constituyen la dinámica en la que entran en juego todos los recursos de la organización y es en esa dinámica que se produce el valor para los diferentes entes del medio que tienen que esperar algo de dicha organización (clientes, proveedores, empleados, otros competidores, comunidad y gobierno). Por esa razón, los procesos confluyen en la “cadena de valor” planteada originalmente por Michael Porter.

Por último, considero que la *tecnología*, y en particular la *tecnología de la Información*, se ha ganado un puesto en este esquema por su papel de catalizador y soporte de todos los otros componentes. Cap Gemini lo llama “infraestructura” y Price Waterhouse lo denomina “computación”. Es, como indica el presidente de Microsoft, Bill Gates, el sistema nervioso digital de este organismo social.

La interacción de todos los elementos planteados anteriormente se da en el contexto de la cultura organizacional. La *cultura*, que está presente en el modelo de Cap Gemini, es realmente una expresión, un fenómeno emergente del patrón de organización del sistema que sirve de referente para la interacción de los componentes de la estructura antes indicados. Cada organización, cada colectivo humano tiene su propia cultura, su propio modelo mental compartido que dice qué debe y qué no debe hacerse y cómo hacerlo. La cultura es, entonces, un dominio simbólico social, un dominio de significado compartido. Está compuesta por las creencias, las historias de éxito o de fracaso, los valores, las explicaciones o maneras como se interpretan los cambios y las maneras aceptadas de como se hacen las cosas. Es la cultura el componente final de la estructura que estamos proponiendo. Es además el componente que determina el límite, la frontera del sistema; el que impone la “clausura operacional”.

Haciendo una analogía burda con el cuerpo humano, la cultura es la personalidad de la organización. Cada organización tiene su propia personalidad porque cada una tiene su propia cultura. Es algo parecido a lo que sucede con los pueblos. Cada pueblo o nación manifiesta una idiosincracia, un conjunto de creencias, unas costumbres y unas maneras de interpretar la vida que le son propias.

Siguiendo con la analogía, el talento equivale a nuestro cerebro creativo. Es el verdadero motor de cambio. Es el componente por medio del cual la organización imagina su futuro y lo construye en la interacción con el medio. Los otros tres componentes apoyan al talento. El componente “contenido” es análogo a la memoria cerebral. Es allí donde se guardan los recuerdos y las experiencias de la organización. El componente “procesos” es análogo al sistema autónomo en el cuerpo humano. Abarca todas las rutinas optimizadas que debe tener la organización para funcionar de manera eficiente. El componente “tecnología” equivale a los músculos y, como sugiere Bill Gates en su libro *Los negocios en la era digital*,<sup>12</sup> equivale también al sistema nervioso que procesa y transporta la información por el cuerpo empresarial. Claro que no equi-

---

<sup>12</sup> William Gates. *Los negocios en la era digital*, p.17.

vale a todo el sistema nervioso del hombre ya que el análogo al neocórtex, a la materia gris, a la capa del pensamiento y la creatividad no está aún desarrollado artificialmente (y no sabemos si algún día lo esté). Por ahora esas funciones son monopolio de la gente, del talento de la organización. Los componentes procesos y tecnología, son los que posibilitan el desempeño *eficiente* de la organización; es decir, son los que permiten hacer de manera excelente todo lo que se hace en la empresa. El componente talento, en cambio, hace posible el desempeño *eficaz*: hacer lo que debe hacerse para lograr la supervivencia y prosperidad de la organización.

Ahora bien, los componentes mencionados interactúan unos con otros y es a través de esa interacción, de esa red de conversaciones, que cambian, que se cocrean en una danza sin final. Es esa red de conversaciones la que habíamos identificado con el “patrón” del organismo empresarial.

El académico y consultor español Alfons Cornella dice al respecto lo siguiente, en su libro *Infonomia!com*”:

Hay que repensar las empresas en términos de flujos de información, utilizando para ello metáforas como la de *ecología de la información*, para subrayar que las organizaciones son entramados complejos de elementos (personas, máquinas, documentos y procesos), que coevolucionan, en una dependencia mutua que hay que ir entendiendo cada vez mejor.<sup>13</sup>

Pero además sucede que existen dos fuerzas, una interna y otra externa, que regulan esta danza. La fuerza interna es una fuerza que impulsa y está fundamentada en el deseo de la organización en alcanzar unos objetivos prefijados. Esta fuerza se ejerce a través del pensamiento estratégico empresarial y, en particular, de la “visión” alimentada por la “motivación” de las personas. La otra fuerza es extrínseca a la organización y está dada por las expectativas de los distintos entes del medio externo que tienen algún interés en el valor que genera dicha organización. Esta última fuerza, que se conoce de manera genérica como “mercado”, es básicamente una fuerza de carácter selectivo. Equivale al posicionamiento diferencial que tiene la organización en la mente de los entes externos mencio-

---

<sup>13</sup> Cornella, Alfons. *Infonomia!com*, pp.122-123.

nados. La primera fuerza empuja, la segunda hala y selecciona.

Estas dos fuerzas influyen en la dinámica conversacional de la organización pero no determinan, sin embargo, su comportamiento. Éste surge, de manera espontánea, de la interacción del talento, los procesos, el contenido y la tecnología en el contexto fijado por la cultura organizacional. Es de esta manera que se manifiesta en la organización una de las características de los sistemas autopoiesicos: la clausura operacional. La organización es un sistema cerrado al conocimiento. Genera éste de manera intrínseca y, con él, produce el comportamiento que la caracteriza.

Esta clausura también explica por qué una propuesta administrativa foránea que es impuesta en una organización encuentra una alta resistencia surgida del mismo sistema. Con este tipo de acciones se violenta la cultura organizacional. Si las nuevas propuestas administrativas se “digieren” y adaptan a la cultura existente, tendrán probabilidad de ser exitosas, de lo contrario no pasarán de ser una “moda” que viene y se va.

Todo lo anterior, representado en una imagen, se vería como lo ilustra la figura 24.

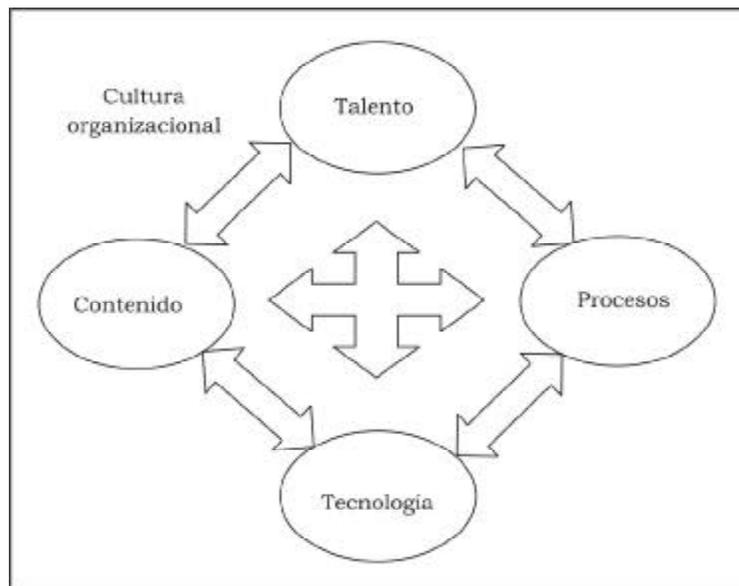


Figura 24. Estructura de una organización empresarial

## Proceso

La última dimensión, pero no por ello la menos importante, es la que Capra denomina “proceso”. Éste equivale a la manera como el patrón va adquiriendo cuerpo a través de la estructura. Cuando un organismo vivo se alimenta o respira, algunos átomos y moléculas entran a ser parte de la estructura orgánica de ese organismo. La mayoría de los átomos de su cuerpo se reemplaza de esta manera al cabo de algunos meses o años; sin embargo, el organismo parece permanecer estable. Lo que sucede es que en el *proceso* de vida del organismo, su *patrón*, adquiere constantemente cuerpo haciéndose *estructura*. En este proceso, no obstante, la estructura misma va cambiando con el tiempo a medida que el organismo se desarrolla y se adapta a su medio; a medida que aprende.

Es precisamente ese “proceso de vida” lo que tanto el antropólogo inglés Gregory Bateson como el biólogo chileno Humberto Maturana identifican con el “proceso cognitivo”. El filósofo español José Ortega y Gasset y el psicólogo suizo Jean Piaget ya habían entrevisto esa equivalencia en sus escritos de inicios del siglo XX. Fritjof Capra, en *La trama de la vida*, describe de manera sencilla y amena este concepto.<sup>14</sup>

El proceso cognitivo es el mismo que ya vimos como “ciclo de generación de valor” en la segunda parte de este libro. Mediante este proceso se reconfigura el patrón de la organización que se materializa en la estructura. Es ésta la ligazón entre las tres dimensiones de la organización.

Antes de explorar este concepto del proceso cognitivo en una organización voy a contar una historia:

El ingeniero de perforación de pozos petroleros tenía su sede de trabajo en una plataforma marina en el mar del norte. Era un sueco jovial e inquisitivo. Por esos días estaba de visita en la filial de la empresa en México. Conversando con la gente y recorriendo las instalaciones, se dio cuenta, para su asombro, que los mexicanos utilizaban un proceso demasiado costoso y lento para perforar los pozos. Él y su equipo, allá en el frío mar que rodea la península escandinava, habían desarrollado unos sistemas de perforación más efi-

---

<sup>14</sup> Fritjof Capra. *La trama de la vida*, p.185.

cientes que rebajaban los costos en más del 60%. Se dio cuenta inmediatamente que las dimensiones de la compañía y el hecho de que fuera de carácter multinacional hacían muy difíciles los procesos de comunicación y aprovechamiento del conocimiento. Los desarrollos logrados en un lugar difícilmente trascendían a otro lugar situado quizás a medio mundo de distancia. A raíz de esta reflexión generó la inquietud a las oficinas centrales para buscar una solución al problema.

La anterior historia es imaginaria pero refleja más o menos lo que sucedió con British Petroleum (BP) en el proceso de aprendizaje que los llevó a encontrar mecanismos para aprovechar mejor el conocimiento de que se disponía. En un estudio realizado, como parte de este proceso de aprendizaje, los expertos de BP encontraron además que la gente gastaba un 70% del tiempo buscando la información y sólo disponían del 30% restante para analizarla y tomar decisiones. Todo lo anterior los llevó a estructurar un sistema orientado a almacenar organizadamente y a compartir los conocimientos que se tenían en la compañía. Para ello creó, en 1994, un grupo de trabajo al que denominó “Equipo de trabajo virtual”, conformado por empleados de las distintas sedes de la empresa en todo el mundo. Este equipo indagó lo que significaba para BP el conocimiento y qué sistema podría implantarse para manejarlo de manera efectiva. El propósito final del equipo era el de establecer la cultura de compartir el conocimiento como parte de la rutina de trabajo y el de implementar los mecanismos para crear el conocimiento necesario para la mejora de los procesos y de los resultados de la empresa. El manejo del conocimiento, según concluyó este equipo, tiene que ver fundamentalmente con que la experiencia esté disponible para las personas con un interés específico.

Kent Greenes, responsable internacional del programa de gestión del conocimiento en BP, en declaraciones para la revista *Management Review* en abril de 1999, dijo que el valor agregado anual para BP, atribuible directamente a la gestión del conocimiento, se situaba en alrededor de los US\$100 millones.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Extractada del artículo “Algunas aplicaciones exitosas de la Gestión del Conocimiento” en revista *Andesco*, junio de 2002, p.23.

La historia de British Petroleum muestra una empresa que estandarizó su proceso cognitivo, que se orientó a aprender. Para que un individuo, una organización o una sociedad puedan generar valor por medio del conocimiento es importante que aprendan a aprender. Esto se logra en la medida en que se entiendan y catalicen los distintos pasos del proceso cognitivo.

El conocimiento se crea, florece y se multiplica gracias a la cadena “percepción-reflexión-compromiso-acción” que, como vimos con anterioridad, es la parte más importante del ciclo de generación de valor, y que implica una interacción constante con el medio (un acople estructural). De sus elementos hablamos con detalle en el capítulo 4. Esta cadena conforma el “proceso cognitivo” que se aplica tanto a nivel del ser humano individual como de las organizaciones o colectivos humanos. El proceso cognitivo es realmente el proceso del aprendizaje, del cambio que se concreta en la acción, en una nueva manera de hacer las cosas, en una transformación del comportamiento. Como bien apuntan Humberto Maturana y Francisco Varela en su libro *El árbol del conocimiento*: “Todo conocer es hacer y todo hacer es conocer”.<sup>16</sup> De una manera más filosófica los mismos autores indican:

...toda interacción de un organismo, toda conducta observada, puede ser valorada por un observador como acto cognitivo. De la misma manera, el hecho de vivir –de conservar ininterrumpidamente el acoplamiento estructural como ser vivo– es conocer en el ámbito del existir. Aforísticamente: vivir es conocer (vivir es acción efectiva en el existir como ser vivo).<sup>17</sup>

Tanto los individuos como las organizaciones y los países deben vivir en un proceso de aprendizaje continuo, de constante cambio de comportamientos que les posibilite ser efectivos para permanecer en la existencia y para crecer y prosperar en su medio. Las organizaciones empresariales ya no son más organizaciones de determinados productos o servicios; son ante todo organizaciones de conocimiento. El conocimiento es su principal activo y su principal producto.

---

<sup>16</sup> Humberto Maturana y Francisco Varela. *El árbol del conocimiento*, p.13.

<sup>17</sup> *Ibid.*, p.116.

El proceso cognitivo, que se da en el aprendizaje, transforma datos e información en conocimiento útil; en conocimiento para la acción. Pero, ¿qué diferencia hay entre datos, información y conocimiento? En algunos contextos estas palabras, sobre todo información y conocimiento, se utilizan indistintamente. Centremos nuestra atención en definir las con mayor precisión en nuestro contexto para utilizarlas de la manera apropiada en el futuro.

Por *dato* entenderemos toda representación de un hecho aislado. Fuera de contexto. Por su parte, por *información* queremos expresar toda colección de datos estructurados en un contexto (datos con significado). Lo que se intercambia en el proceso de comunicación (mensajes) es información. Por último, el *conocimiento* es información haciendo parte de un esquema mental. Cuando la información incide para que se altere un modelo mental, y por ende un comportamiento, se presenta el *aprendizaje*; es decir, se genera conocimiento. En otras palabras, la información se convierte en conocimiento cuando se interpreta y se concreta de acuerdo con la comprensión individual del contexto circundante. El siguiente ejemplo dará mayor claridad sobre las anteriores definiciones.

Pedro estaba visitando la planta de calderas de la empresa y observó en una pantalla el número 675 psi.<sup>18</sup> Preguntó a Juan, el supervisor de la planta, qué significaba aquel *dato* y Juan le respondió: –Eso significa que la presión actual de la caldera es 675 psi. Una vez Juan le dio esta *información* a Pedro, se puso lívido y corrió a accionar una válvula. Pedro extrañado le preguntó qué sucedía y Juan le dijo que, de acuerdo a su *conocimiento*, cuando la presión de la caldera se situaba muy cerca de los 700 psi y no había actuado el sistema de seguridad, era necesario proceder a un control manual pues de lo contrario la caldera corría el peligro de explotar. Como vemos, el *conocimiento* sitúa la información recibida en un contexto preestablecido y posibilita generar *acción*. Para Pedro, la cifra 675 era un simple dato ya que estaba descon-

---

<sup>18</sup> Un psi equivale a una presión de una libra por pulgada cuadrada de superficie.

textualizado. Cuando Juan le informó que ese número se refería a la presión de la caldera, Pedro encontró un contexto para ese dato. Ya el dato tenía un significado; era por tanto información. Para Juan, el valor de la cifra formaba parte de todo un esquema mental que lo motivó inmediatamente a la acción. Esa información era parte de un modelo de conocimiento que él manejaba.

El conocimiento está entonces relacionado con patrones o modelos de comportamiento. Nos posibilita por tanto comportarnos efectivamente en un medio incierto y altamente cambiante. En este sentido decimos que genera valor para nuestra supervivencia y crecimiento.

La experta en Gestión del Conocimiento, Verna Allee, en el capítulo 2 de su libro: *The Knowledge evolution: expanding organizational intelligence*, expresa de una manera clara cómo el conocimiento cambia y se acomoda a las realidades en las que estamos inmersos como individuos y como organizaciones. Ella afirma:

El conocimiento es el “Shape shifter”,<sup>19</sup> la criatura mitológica que puede tomar muchas formas. Siempre está cambiando. El conocimiento evoluciona a medida que nuestros propósitos cambian como respuestas creativas a nuestro ambiente. Se reconfigura y expande a medida que ejercitamos nuestra voluntad e intentamos influenciar y configurar el ambiente de varias maneras. El recurso del conocimiento es de naturaleza más orgánica que mecánica. Depende de una variedad de factores que lo configuran y mutan, tales como la manera en que la gente trabaja junta, las preguntas que se hacen y las formas en que la información fluye.

Al contrario de los datos y la información, que yacen estáticos a la espera de que los utilicemos interpretándolos según nuestro contexto, el conocimiento es parte de nosotros; cuando cambiamos, cuando aprendemos, cambian nuestros modelos mentales, cambia nuestro conocimiento, es decir, nues-

---

<sup>19</sup> En la mitología griega, el dios Hermes (Mercurio) podía tomar diferentes formas. En inglés esto se conoce como “Shape shifter”. En otras tradiciones mitológicas existen también seres con esta capacidad.

tra manera de comprender el mundo y comportarnos ante él. La organización es, como ya dijimos, una “red de conversaciones” que, mediante el diálogo y la reflexión colectiva construye un sentido compartido, un modelo mental colectivo, una de cuyas manifestaciones es la cultura organizacional.<sup>20</sup> Este sentido, este modelo mental colectivo, se construye por medio del proceso comunicacional.

### Construyendo sentido

*Yo no sé si usted alguna vez ha estudiado como escuchar. No importa qué, ya sea un pájaro, el viento en las hojas, el ruido del agua o cómo escuchar cuando dialogas con la gente, su conversación en varias relaciones con sus amigos íntimos, su esposa o su marido. Si intentáramos escuchar, nos resultaría extraordinariamente difícil, porque siempre proyectamos nuestras opiniones y nuestras ideas, prejuicios, pasado, inclinaciones o impulsos; cuando ellos dominan, apenas escuchamos lo que se está diciendo y en este estado no hay ningún valor. Una persona escucha y por lo tanto aprende, sólo en un estado de atención, un estado de silencio, en el que todo nuestro entorno está temporalmente ausente y no hace ruido; entonces, creo, es posible comunicarse. La comunicación real sólo puede producirse donde hay silencio.*

Krishnamurti

La generación de valor a través del proceso cognitivo se da realmente mediante la construcción de un sentido compartido. Esto es cierto tanto a nivel individual como organizacional.

El proceso cognitivo se da siempre, tanto en la interacción entre individuos, que podemos llamar “interacción sujeto-sujeto”, como en la interacción de un individuo con los objetos del mundo externo que llamaremos “interacción sujeto-objeto”. Este tipo de interacciones es lo que constituye el proceso comunicacional.

Vimos en el Capítulo 1, en el apartado “La lección de los Samurai”, como los profesores Ikujiro Nonaka e Hirotaka Ta-

---

<sup>20</sup> El chileno Rafael Echeverría es el autor de este concepto de la “red de conversaciones”. Algunas de sus publicaciones pueden ser consultadas en su página web: <http://www.newfieldconsulting.com/publicaciones.htm>

Nonaka y Takeuchi postulan que el conocimiento genera valor en una organización en la medida en que es diseminado a lo largo y ancho de la misma y, como resultado de esto, se materializa, mediante el proceso creativo, en nuevos sistemas, productos y servicios.

Esta actividad de diseminación del conocimiento se da precisa y específicamente por medio del proceso comunicativo cuando los individuos comparten directamente su conocimiento a través de la socialización (conversión de conocimiento tácito en conocimiento tácito) o indirectamente a través de la conversión de conocimiento tácito en conocimiento explícito y, nuevamente en conocimiento tácito mediante los procesos de exteriorización, combinación e interiorización indicados por los mismos Nonaka y Takeuchi.

En la figura 25 puede verse gráficamente este proceso.



Figura 25. Proceso comunicacional

También hablamos, cuando tratamos el proceso reflexivo, que en éste es básica la actitud del *diálogo* que nos posibilita interactuar constructivamente con los demás al abordar temas difíciles en los que entran en confrontación modelos mentales diferentes. Ese diálogo es, ante todo, un proceso

comunicativo de creación conjunta de sentido, de estructuración de un contexto común sobre el cual desarrollar el conocimiento.

Descubrí en un texto de Español y Literatura de sexto grado, que estaba estudiando mi hija, una representación muy clara del proceso comunicacional.<sup>21</sup> En el esquema de la figura 26 se muestran los elementos de este proceso. Estos elementos pueden ser interpretados de la siguiente manera:

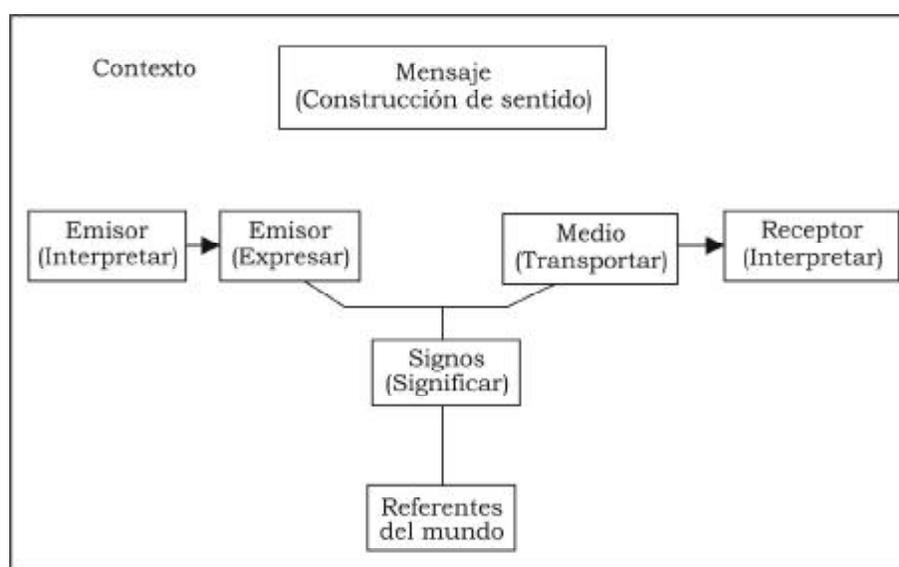


Figura 26. Proceso de generación de sentido a través de la comunicación

El proceso se inicia con un *emisor* quien provoca la comunicación. Para ello se basa en sus experiencias, puntos de vista, interpretaciones y formas de entender el mundo; es decir, en su conocimiento tácito. Este emisor genera en el proceso una *expresión* de ese conocimiento tácito que puede darse a través de la voz, un texto, una pintura, una fotografía, un video, una canción, una obra de teatro o una danza. Todas estas expresiones se dan por medio de *signos* o símbolos que representan todo lo que se desea comunicar; solos o en combinación

<sup>21</sup> José Tomás Henao. *Procesos del lenguaje*, p.18.

se refieren a algo sobre el mundo; tienen un *significado*. Tales signos deben sujetarse a unas reglas compartidas entre el emisor y el receptor de la comunicación, reglas que conforman el *código* del proceso comunicativo. Los símbolos se transmiten al receptor a través de un *medio* físico, bien de manera directa (el emisor y el receptor están “en vivo y en directo”) o bien indirecta, cuando son previamente almacenados en ese medio para su posterior uso por el receptor. Un libro, un cuadro, una pieza musical o una escultura son medios en los que se almacena el mensaje que luego y eventualmente llegará a un receptor que puede estar separado del emisor en el tiempo y en el espacio. El conjunto de estos símbolos es lo que constituye la *información*.

El receptor interpreta la información que recibe de acuerdo a sus experiencias, puntos de vista y formas de entender el mundo (modelos mentales). Esta interpretación se da en un *contexto* determinado conformado por las circunstancias históricas (espacio-temporales) en las que se da el proceso de comunicación para ese receptor.

El biólogo y filósofo inglés Gregory Bateson, de quien ya hemos hablado, da una importancia capital al concepto de *contexto* en el proceso comunicacional. Él sostiene que en toda comunicación tiene que existir pertinencia entre la estructura conceptual del mensaje y alguna estructuración del receptor para que éste pueda entender el mensaje. Es decir, el receptor debe conocer el código del emisor. Ambos deben compartir un contexto o, como indica Bateson:

Si decimos, pues, que un mensaje tiene ‘significado’, lo que queremos decir es que existe un universo mayor de pertinencia, consistente en mensaje más contexto, y que la redundancia o patrón de predecibilidad es introducida en ese universo por el mensaje.<sup>22</sup>

Lo original de la aportación de Bateson radica en la importancia que da a la relación entre contexto y contenido. Para él, las estructuras conceptuales son ellas mismas mensajes. Sin embargo, son mensajes de un nivel diferente, como dice Ba-

---

<sup>22</sup> Gregory Bateson. *Pasos hacia una ecología de la mente*, p.437.

teson, “el contexto (o metamensaje) clasifica el mensaje, pero nunca puede encontrarse con él en términos de igualdad”. Los contextos pues, son pertinentes en la medida en que son comunicacionalmente eficaces, es decir, funcionan como mensajes o modificadores de mensajes. En la teoría comunicacional de Bateson (basada en la Cibernética) sin contexto no puede haber comunicación.

El *mensaje* es entonces el sentido que se construye gracias a la relación que hay entre emisor y receptor en un determinado contexto. Cada uno de ellos pone de su parte para llegar a construir ese sentido.

Vemos entonces que el mensaje no es la información. El mensaje es el sentido construido conjuntamente y compartido entre emisor y receptor. El proceso de comunicación es entonces un proceso de construcción de sentido y, como tal, es un proceso de construcción de conocimiento. Cuando dos computadores se “comunican”, entre ellos se da una simple transferencia de bits de información. El verdadero proceso de comunicación es un proceso de construcción de sentido que sólo se da entre organismos con capacidad de aprendizaje (individuos o colectivos de individuos) y que va más allá del alcance de la “teoría de la comunicación” de Shannon.<sup>23</sup> El esquema de la figura 26 muestra, mediante bloques, cómo se genera sentido a través del proceso de comunicación.

Para que haya una construcción conjunta de sentido es necesario, como dice Edgar Morin que haya comprensión entre estructuras de pensamiento; y para ello, “se necesita poder pasar a una metaestructura de pensamiento que comprenda las causas de la incomprensión de unas estructuras con respecto de las otras y que pueda superarlas”.<sup>24</sup>

Los organismos con sistema nervioso y que, por tanto, tienen capacidad de aprendizaje, entendida ésta como la capaci-

---

<sup>23</sup> Shannon reconoció posteriormente su error al nombrar su teoría como una teoría de la comunicación, es más una teoría de la información, pero ya aquel era un nombre posicionado y, por tanto, difícil de cambiar.

<sup>24</sup> Edgar Morin. *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, p.57.

dad de reconfigurar sus esquemas mentales de acuerdo con las interacciones con su medio, pueden comunicarse con otros organismos dentro de determinados contextos. Esta reconfiguración de esquemas mentales, producto del proceso de comunicación se traduce en cambios conductuales o comportamentales de los organismos involucrados. Humberto Maturana y Francisco Varela dicen que el emisor y el receptor coordinan sus conductas a través del proceso de comunicación.<sup>25</sup> Para ellos, este proceso de comunicación es una manifestación del proceso más general de “acople estructural” del que ya habíamos hablado.

Sin embargo, sólo el hombre representa sus estados mentales mediante símbolos.<sup>26</sup> El hombre, con su actividad simbólica, crea sobre la esfera de la existencia biológica, una nueva esfera de existencia: la “esfera del sentido”, la Noosfera de Teilhard. Esa esfera del sentido, del símbolo producto de la actividad social, es también la esfera de la cultura y como tal, equivale al medioambiente mental del hombre. Como todo medioambiente, actúa a su vez sobre el hombre (sobre sus estados mentales) conformándolo y determinándolo. Producimos la cultura pero, a su vez, somos su producto. La historia del hombre es entonces la historia de la formación del sentido.

La clave de la creación de conocimiento organizacional se basa pues en esa construcción de sentido compartido, de cultura empresarial. Tal construcción se da a través de la movilización y la conversión entre los dos tipos de conocimiento

---

<sup>25</sup> El proceso de comunicación es, en el lenguaje de Maturana, un acoplamiento estructural del tipo conductual. Ver *De máquinas y seres vivos*, p.115.

<sup>26</sup> La semiología es la disciplina que se ocupa de los signos, del sentido de la comunicación. La semiología tiene que ver con cualquier cosa que pueda ser asumida como signo (toda cosa que pueda ser asumida como sustituto de otra cosa). Tiene, por tanto, un campo de aplicación sumamente amplio: desde el lenguaje animal a los sistemas ideológicos, desde la semiología médica a los lenguajes formales del álgebra y la química, pero su aproximación está dada exclusivamente desde el punto de vista de la comunicación y de la significación.

(tácito y explícito) mediante el proceso comunicacional. La teoría propuesta por Nonaka y Takeuchi considera dos dimensiones de esa creación de conocimiento: la epistemológica y la ontológica en las que se da una espiral de creación de conocimiento organizacional.<sup>27</sup> La “dimensión epistemológica” en la creación de conocimiento se da por la interacción entre el conocimiento explícito y el tácito, llevada a cabo por los individuos de una organización y que, como ya vimos, es denominada por los autores, “conversión de conocimiento”.

Si el conocimiento no es compartido con otros o no es amplificado a la colectividad, tal conocimiento no participa de la espiral organizacional de generación de conocimiento. Este proceso en espiral por medio del cual el conocimiento es enunciado y amplificado, a través de las cuatro formas de conversión de conocimiento antes indicadas (socialización, exteriorización, combinación e interiorización), hacia adentro y a través de la organización, del nivel individual a los niveles grupal, organizacional e interorganizacional constituye, según Nonaka y Takeuchi, la dimensión ontológica en el proceso de creación de conocimiento.

Ahora bien, ese intercambio de conocimiento tácito a tácito, tácito a explícito y explícito a tácito se da principalmente a través de las “comunidades de conocimiento” que se extienden a lo largo y ancho de la organización. Por eso, el principal papel de ésta en el proceso de aprendizaje es el de proveer el contexto apropiado para facilitar las actividades grupales y la creación y acumulación de conocimiento en el nivel individual.

Bien decían Maturana y Varela que somos y vivimos en el lenguaje. Las empresas son “Redes de conversaciones” a través de las cuales se da la creación de conocimiento. Una red de conversaciones es el conjunto de interacciones comunicacionales que se da entre los miembros de una comunidad de conocimiento. El profesor de la Escuela Sueca de Economía y Administración de Negocios y consultor en temas de Gestión

---

<sup>27</sup> Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi. *La organización creadora de conocimiento*, p.62.

del Conocimiento, Karl Sveiby,<sup>28</sup> indica que sólo las personas pueden generar nuevos conocimientos y aplicarlos. Sostiene que los gerentes de negocios necesitan darse cuenta que, contrariamente a lo que ocurre con la información, el conocimiento está dentro de la gente y la creación de conocimiento ocurre principalmente en un proceso de interacción social a través de las redes de conversaciones que espontánea o conscientemente surgen en las empresas. Como también dijeron Foray y David:

La formación del conocimiento de un individuo más allá de la adquisición de las interpretaciones derivadas de la experiencia personal es en gran parte inducida al recibir información traducible (descifrable) que comprende el aprendizaje compartido con otros.<sup>29</sup>

---

<sup>28</sup> Su página web está en: <http://www.sveiby.com.au/>

<sup>29</sup> Paul A. David y Dominique Foray. "Fundamentos económicos de la sociedad del Conocimiento", en *Comercio Exterior*, p.481.

## Capítulo 6. La organización inteligente

*Mientras en una época el factor de producción decisivo fue la tierra, y luego el capital... hoy en día el factor decisivo es cada vez más el hombre mismo, esto es, su conocimiento.*

Papa Juan Pablo II<sup>1</sup>

Cuando hablé del círculo de generación de valor, decía que una empresa debe ser ante todo una “organización de conocimiento”. En este capítulo voy a profundizar esta afirmación y voy a mostrar cómo una empresa se puede mirar no como una máquina sino como un organismo vivo, como un sistema complejo adaptativo, que, autoorganizándose, cambia y con ello aprende. Parodiando a Maturana y Varela: “En una empresa de conocimiento, el principal producto de su operación es su propia organización”.<sup>2</sup> Esto concuerda con lo dicho por Porras y Collins, en *Empresas que perduran*, en el sentido de que lo importante es “construir el reloj”; es decir, construir una “organización empresarial” que sepa enfrentar el cambio.

Es en este proceso de autoorganización, de autocreación, en el que se genera el conocimiento con el cual la empresa se adapta al medio. Es precisamente por esto que cualquier organización empresarial es ante todo una organización de conocimiento. Los productos y los servicios son sólo circunstancias del aquí y del ahora. Lo verdaderamente importante es permanecer en la existencia, crecer y prosperar. La historia de una empresa especialmente tozuda en cuanto a su supervivencia ilustra mejor esta situación. Stora es una empresa sueca, de alta tecnología, fabricante de papel y productos de papel. Pero Stora no siempre fue eso. Con una antigüedad de más de setecientos años, Stora empezó como una mina de cobre en la

<sup>1</sup> Encíclica Centesimus annus, 1991.

<sup>2</sup> Citados por Fritjof Capra en *La trama de la vida*, p.116.

parte central de Suecia. Con el correr de los años pasó a la explotación forestal, luego al fundido de hierro, posteriormente a la generación de energía hidráulica y de vapor, a la confección de pulpa de madera para papel, a la fabricación de productos químicos, a la combustión interna, a la generación de electricidad y a la construcción de microchips para dispositivos electrónicos.<sup>3</sup> Su negocio central actualmente, como dije antes, es la producción de todo tipo de papel y productos derivados de éste.<sup>4</sup>

El verdadero factor de producción

Lester Thurow, inicia el primer capítulo de su libro *Building Wealth* de la siguiente manera:

Hace doscientos años, a finales del siglo XVIII e inicios del XIX, la revolución industrial llevó a su fin ocho mil años de creación de riqueza a través de la agricultura. La actividad agrícola, que había sido la única actividad económica para el 98% de la población en el siglo XVIII, era la única fuente de ingreso para tan sólo el 2% de la población americana al final del siglo XX.<sup>5</sup>

Durante todos esos milenios de la era agrícola, además del viento y el agua, fue el músculo humano o animal, la única fuente de potencia para las empresas. Con el invento de la máquina de vapor por James Watts en Inglaterra, en 1765,<sup>6</sup> todo cambió. Se inició una nueva era: la era industrial. La máquina reemplazaba al músculo o, más bien, extendía su potencia. Con esto también se dio inicio a la economía capita-

---

<sup>3</sup> El caso de Stora fue expuesto por Arie de Geus en su artículo "The living company" publicado en *Harvard Business Review*, marzo-abril de 1997.

<sup>4</sup> La página web de Stora es: <http://www.storaenso.com>

<sup>5</sup> Lester Thurow. *Building Wealth*, p.3.

<sup>6</sup> Fue en ese año cuando se le ocurrió la idea que haría viable dicha máquina. Esto sucedió durante un paseo dominical por los parques de Glasgow, Escocia. Es éste otro ejemplo del salto intuitivo que lleva a la creatividad. La máquina de vapor sólo se hizo operativa once años más tarde.

lista. El factor de producción central dejó de ser la tierra; pasó a ser el capital. El hombre, el trabajo humano, era tan sólo un agregado a la máquina. La estructura empresarial centralizada, jerárquica y funcional, era el modelo de la máquina perfecta. Era el triunfo, a nivel práctico, del mecanicismo cartesiano. Arriba unos piensan, de resto, los demás hacen. Los trabajadores eran un engranaje más de la maquinaria. Horas y horas haciendo movimientos repetitivos, sin ningún aliciente de superación personal. El norteamericano Frederic Taylor sintió pena por ellos y se propuso inventar un método para organizar de manera científica el trabajo de tal forma que los trabajadores fuesen más eficientes. Buscaba aliviar su carga para que pudiesen tener más tiempo para ellos y para sus familias. Inventó pues el método de la “administración científica del trabajo” también conocido como “Taylorismo”.

La motivación de Taylor, como indica Drucker en su libro *La sociedad poscapitalista*, “no era la creación de utilidades para los propietarios. Hasta el último día de su vida sostuvo que el trabajador y no el propietario debía ser el beneficiario de los frutos de la productividad. Su motivación principal era la creación de una sociedad en la cual propietarios y trabajadores, capitalistas y proletarios, tuvieran un interés común en la productividad y pudieran cultivar relaciones de armonía en la aplicación del conocimiento al trabajo”.<sup>7</sup> Sin embargo, lo que se consiguió fue tener unas máquinas humanas más eficientes. El *súmmum* de esta eficiencia llegó con las cadenas fordianas<sup>8</sup> de producción en serie para el consumo masivo.

La empresa de la era industrial era pues, ante todo una “empresa músculo”. Todo estaba orientado a la eficiencia en la producción. No importaban ni la satisfacción de los trabajadores en su trabajo, ni sus planes de desarrollo personal. El desempeño del trabajador se medía por la manera, eficiente o no, en que se acomodaba a la máquina que operaba. Lo importante era que el trabajador estuviese bien alimentado y fuese sano y fuerte para desempeñar su trabajo.

---

<sup>7</sup> Peter Drucker. *La sociedad poscapitalista*, p.38.

<sup>8</sup> Debidas a Henry Ford uno de los inventores del automóvil.

En los años posteriores a la segunda guerra mundial y debido al crecimiento imparable de dos fenómenos: la globalización y la informatización, las cosas empezaron a cambiar radicalmente. La empresa músculo comenzó a ser abatida, lentamente al principio, pero cada vez con mayor eficacia, por la que podríamos llamar la “empresa cerebro”; la organización de conocimiento; la organización inteligente. Los trabajadores de construir y mover objetos fueron siendo desplazados por las máquinas automáticas y, en su lugar, empezaron a cobrar importancia los trabajadores del conocimiento o “brain workers”, encargados de producir y mover conceptos, ideas, conocimiento. El poder no estuvo ya más en el capital; pasó a ser detentado por el conocimiento. El nuevo sistema para crear riqueza no estaba ya en la fuerza, en el músculo, sino en la mente.

Alvin Toffler en su libro *El cambio del poder* relata detalladamente estos fenómenos de cambio en los factores de producción. Indica que las palancas del poder a través de la historia humana, han sido accionadas primero por la fuerza (el músculo humano), durante la era agrícola, luego por el dinero (el capital), durante la era industrial y ahora estas palancas están siendo accionadas principalmente por el conocimiento. La fuerza, la riqueza y el conocimiento son las palancas esenciales y forman la tríada del poder; sin embargo, dice Toffler, la futura lucha por el poder irá evolucionando cada vez más hacia una lucha sobre la distribución y el acceso al conocimiento. El control del conocimiento, afirma, es el punto capital de la lucha mundial por el poder.<sup>9</sup>

Pero resulta que el conocimiento lo detentan principalmente las personas. Cultivar y motivar a las personas se vuelve entonces una competencia esencial para las empresas. Curiosamente, en un documento de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos, fechado en Washington el 15 de septiembre de 1953 y referido a la evolución del papel de los ejecutivos,<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Alvin Toffler. *El cambio del poder*, capítulo 2.

<sup>10</sup> Este documento está disponible en Internet en <http://www.degerencia.com/articulo.php?id=146>

se decía que los tiempos estaban cambiando en las empresas y se atribuía a Clarence Francis, chairman de General Foods, la siguiente frase: “Hace cuarenta años –decía entonces– prevalecía la idea de que lo que era bueno para el negocio era bueno para las personas, pero lo que ahora prevalece es la idea de que lo que es bueno para las personas es bueno para el negocio”. Francis, que luego fue asesor del presidente Eisenhower, dijo también lo siguiente: “Uno puede comprar el tiempo de las personas, su presencia física en un lugar e incluso un número determinado de movimientos musculares por hora. Pero no se compra su entusiasmo, ni se compra su lealtad, ni se compra la devoción de sus corazones: eso hay que ganárselo”. Las empresas inteligentes, si quieren ganarse la mente de sus trabajadores, su conocimiento, deben ganarse primero su corazón.

Con relación a este cambio en el peso de los factores de producción, Peter Drucker, con su tradicional sapiencia, afirma:

Hoy el conocimiento es el único recurso significativo. Los tradicionales factores de producción –la tierra (es decir, los recursos naturales), el trabajo y el capital– no han desaparecido, pero han pasado a ser secundarios. Se pueden obtener fácilmente siempre que se tenga conocimiento. Y el conocimiento en este nuevo sentido es conocimiento como instrumento, como el medio de obtener resultados sociales y económicos.<sup>11</sup>

Inclusive los países de tradición agrícola, para los que el principal factor de producción y competitividad internacional es la tierra, van a perder la batalla por el mercado ante países que no han tenido tal tradición y que no poseen tanta tierra cultivable, cuando estos últimos utilicen a gran escala su conocimiento en biotecnología para producir más por hectárea cultivada y con mayor calidad. En este caso los productos transgénicos, de superiores características, podrían desplazar completamente del mercado a los productos tradicionales.

---

<sup>11</sup> Peter Drucker. *La sociedad postcapitalista*, p.47.

## Aprendiendo a aprender

Las organizaciones empresariales, como organizaciones de conocimiento, moldean sus propios modelos mentales para adaptarse a su medio y adaptar ese medio a sus objetivos. Los procesos de investigación y desarrollo y los procesos de planeación estratégica son maneras de lograr esta adaptación mutua empresa-medio; este acople estructural. Pero planificar no es tanto hacer planes; los planes vuelven rígido el pensamiento y restan capacidad para ver otras posibilidades distintas a las que allí quedaron plasmadas. Planificar es aprender a detectar a tiempo los signos de cambio, estructurar modelos para aprovechar tales indicios y, con ello, liderar ese cambio que se inicia. En estos tiempos de incertidumbre, la mejor manera de predecir el futuro es construyéndolo, ya que el cambio súbito puede dejar obsoleto cualquier plan. La fórmula del poeta griego Eurípides que data de hace 25 siglos está ahora más actual que nunca: “Lo esperado no se cumple y para lo inesperado un dios abre la puerta”. IBM tiene una anécdota que refleja esto claramente. Por allá en 1934 o 1935, esta compañía iba a la quiebra porque su producto estrella, la máquina de contabilidad, que fue diseñada para los bancos por Thomas Watson padre, no se estaba vendiendo. En esa época, luego de la gran depresión, los bancos no compraban nada. En una cena a la que fue invitado Watson, se encontró por casualidad sentado junto a una mujer que le preguntó a qué se dedicaba. Él le contó de su compañía y de su máquina de contabilidad. La mujer, que resultó ser la bibliotecaria jefa de la Biblioteca de New York, se entusiasmó y le dijo: Necesito tres de esas máquinas para mañana. Estaba teniendo problemas con el inventario de sus libros y vio en esta máquina la oportunidad para aliviar su trabajo. Al día siguiente IBM vendió no tres sino cinco de sus máquinas y eso la salvó de la quiebra.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Esta historia se basa en la anécdota contada por Peter Drucker en el artículo “Encuentro Drucker-Senge”, publicado en *Gestión*, volumen 5, No.1, febrero-marzo de 2002, p.18.

Shell es una empresa que también conoce muy bien esta verdad. Arie de Geus fue el jefe del equipo de planeación estratégica de Shell durante varios años hasta su jubilación. A partir de su experiencia con los altos directivos de la compañía, de Geus se dio cuenta de que planificar en Shell debía ser una tarea más relacionada con la aceleración del aprendizaje y no tanto con la elaboración de planes. La planificación empresarial es según él, ante todo, un aprendizaje institucional. De Geus emprendió entonces la tarea de estructurar este proceso de aprendizaje con los directivos de la compañía. Para ello, su principal herramienta fueron los juegos de simulación a través de los cuales, los directivos retaban la validez de sus propios modelos mentales y entre todos construían un modelo mental colectivo con el cual ponían a prueba sus supuestos frente al mundo real y actuaban en consecuencia.<sup>13</sup>

De Geus encontró, en sus investigaciones, que esta capacidad de aprender más rápido que la competencia era el elemento diferenciador en las compañías que se han caracterizado por una larga vida empresarial y la propia Shell era un ejemplo de ello. Este tipo de compañías son capaces de ser lo suficientemente efectivas para permanecer en la existencia en los momentos de crisis y para prosperar y crecer cuando se les presenta la oportunidad; son compañías de conocimiento.

Por el contrario, las compañías que no son capaces de aprender de manera colectiva, que no exploran su mundo e imaginan futuros alternos, son presa fácil de las incertidumbres. Es interesante traer a colación, con relación a este tipo de empresas, un párrafo del artículo “Competiendo por el futuro” de los profesores Gary Hamel y C. K. Prahalad:

En promedio, los altos directivos dedican menos del 3% de su tiempo a crear una perspectiva colectiva de futuro... En nuestra opinión, en muchas empresas no se ha prestado excesiva atención a estas cuestiones, no porque los altos

---

<sup>13</sup> Arie de Geus. “La planificación como aprendizaje” en *Harvard Business Review*, marzo-abril de 1988, reproducido en el libro *La gestión de la incertidumbre* editado por *Harvard Business Review*.

directivos sean perezosos –la mayoría de ellos se están esforzando más que nunca– sino porque se niegan a admitir, ante sí mismos y ante sus empleados, que no controlan totalmente el futuro de sus empresas. Las preguntas espinosas no reciben respuesta porque ponen en tela de juicio la presunción de que la alta directiva controla realmente la situación, tiene realmente previsiones más fiables que los demás miembros de la empresa y posee una visión clara y convincente del futuro de la empresa. Por lo general los directivos no están dispuestos a enfrentarse con estos espejismos. De manera que lo urgente excluye a lo importante; el futuro apenas se explora; y la capacidad para actuar, no la capacidad para pensar e imaginar, se convierte en el único indicador de liderazgo.<sup>14</sup>

Los profesores de la Facultad de Estudios de Postgrado en Administración de Negocios de la Universidad de Stanford, James C. Collins y Jerry I. Porras, llegaron, luego de una profunda investigación sobre diez y ocho compañías que han mostrado un comportamiento excepcional que explica su larga vida y su éxito competitivo, a conclusiones similares a las de De Geus. Para ellos, estas compañías se caracterizan porque fueron diseñadas y construidas como compañías de conocimiento, no de determinados productos o servicios. Como ellos mismos afirman: “Tuvimos que dejar de ver la compañía como un vehículo para los productos, y ver los productos como un vehículo para la compañía”.<sup>15</sup> Más adelante, y refiriéndose a Hewlett-Packard, una de estas empresas visionarias, dicen: “La creación definitiva de Bill Hewlett y Dave Packard no fue el osciloscopio para audio ni la calculadora de bolsillo. Fue la compañía Hewlett-Packard y la manera HP”.<sup>16</sup> La compañía 3M, de la cual ya hablamos largamente cuando tratamos el aspecto de la creatividad, es otra empresa orientada al conocimien-

---

<sup>14</sup> Gary Hamel y C. K. Prahalad. “Competiendo por el futuro” en *La gestión de la incertidumbre*, p.37.

<sup>15</sup> James C. Collins y Jerry I. Porras. *Empresas que perduran*, p.35.

<sup>16</sup> *Ibid.* p.37.

to. Su tránsito de las minas de corindón a las tecnologías de adhesivos y medios magnéticos de archivo así lo atestiguan.

El mismo De Geus afirma, luego de una investigación sobre varias compañías que han sobrevivido siglos y se han mantenido incólumnes:

Cada una de las veintisiete compañías de larga vida [que estudiamos] cambiaron su portafolio de negocios completamente al menos una vez. DuPont, que tiene unos doscientos años, inició como una compañía de pólvora para armas de fuego. En la década de 1920, fue el mayor accionista de General Motors, y ahora, DuPont es especialmente una compañía química. Mitsui, que tiene alrededor de trescientos años, inició como un almacén de cortinas. Posteriormente se convirtió en un banco, luego fue al negocio de la minería y, a fines del siglo XIX, entró en el negocio de la manufactura... Estas historias me dicen que tales compañías están dispuestas a barrer con sus activos para sobrevivir. Para ellas, los activos [y los productos] son como el oxígeno: necesarios para la vida pero no el propósito de la vida.<sup>17</sup>

Para las compañías de conocimiento entonces, su principal activo y producto, como dijimos antes, es su conocimiento y su capacidad de aprender e innovar más rápido que sus competidores. La adaptabilidad de la organización y por lo tanto, su capacidad de supervivencia, es función de esa habilidad para aprender y actuar según las mutables condiciones ambientales.

Dentro de esta óptica surge con fuerza el concepto de inteligencia, aplicada tanto al ámbito social en general como al de una organización en particular. Concepto definido como la capacidad de conocer e incluso de anticipar el comportamiento de los diferentes factores del entorno que afectarán o influenciarán negativa o positivamente el desarrollo de la organización.

---

<sup>17</sup> Arie de Geus. *The living company*.

## La inteligencia organizacional

*Saber muchas cosas no es lo mismo que ser inteligente; la inteligencia no solamente es información, sino también juicio, la manera de coordinar y hacer uso de la información.*

Carl Sagan<sup>18</sup>

El profesor de la Universidad de Toronto, Canadá, Chun Wei Choo, define la organización inteligente de la siguiente manera:

La organización inteligente es capaz de movilizar los distintos tipos de conocimiento que existen en la organización con el objeto de mejorar su desempeño. Ella persigue sus metas en un ambiente cambiante adaptando su comportamiento de acuerdo al conocimiento que tiene de sí misma y del mundo con el que interactúa. La organización inteligente es, por ende, una organización que aprende, una organización con la habilidad de crear, adquirir, organizar y distribuir conocimiento y aplicarlo para diseñar su comportamiento.<sup>19</sup>

Las últimas investigaciones en torno a la naturaleza de la inteligencia humana y cómo puede ésta caracterizarse, han llevado a los investigadores a la conclusión de que la inteligencia no se circunscribe a las capacidades de razonamiento lógico-matemático, que por tanto tiempo se consideraron la única expresión de esta facultad. El conocido “coeficiente intelectual” (CI) que supuestamente mide el nivel de inteligencia, parte de esta presunción. Howard Gardner, sicólogo norteamericano, encontró que no existía una única y monolítica clase de inteligencia sino un amplio espectro de inteligencias. Él desarrolló, para explicarlas, la teoría de las “Inteligencias múltiples” que según una primera clasificación son: facilidad verbal, facilidad lógico matemática, capacidad espacial, habilidad cinestésica (plasticidad física), talento musical, destrezas interpersonales y capacidad intrasíquica.<sup>20</sup> En estudios posteriores, el mismo autor amplió la lista a veinte tipos de inteligencia.

---

<sup>18</sup> Carl Sagan, *Cosmos*, p.270.

<sup>19</sup> Chun Wei Choo. *La organización inteligente*.

<sup>20</sup> Howard Gardner. *Las inteligencias múltiples*.

LAS RAZONES DEL CORAZÓN:

*El corazón tiene razones que la razón no entiende.*

Blas Pascal<sup>21</sup>

Partiendo de las investigaciones de Gardner, su compatriota y también psicólogo Daniel Goleman, del cual ya hemos hablado, expandió las investigaciones en torno a la inteligencia relacionada con las destrezas interpersonales y, como resultado de estas investigaciones, propuso la teoría de la “inteligencia emocional”. Debido a la historia evolutiva del género humano, nuestras decisiones, la mayoría de las veces están cargadas de un fuerte componente emocional. No sólo decidimos con la cabeza sino también con el corazón. Nuestras emociones nos guían cuando se trata de enfrentar momentos difíciles y su valor de supervivencia se ha confirmado por el hecho de haber quedado grabadas en nuestro sistema nervioso como tendencias innatas y automáticas. Sin embargo, si no aprendemos a encauzar esas emociones bajo las condiciones del mundo moderno, tendremos dificultades no sólo para vivir en sociedad, sino para lograr los objetivos colectivos que se requieren en las organizaciones empresariales. Como Goleman afirma, “nos enfrentamos a las incertidumbres del mundo moderno con un repertorio emocional adaptado a las urgencias del pleistoceno”.

La inteligencia organizacional puede decirse entonces que, al igual que la inteligencia humana (y precisamente por ser un colectivo de inteligencias humanas), tiene dos aspectos que deben considerarse: un aspecto intelectual y un aspecto emocional. El aspecto emocional se expresa claramente en el clima organizacional que refleja las relaciones interpersonales,<sup>22</sup> los estilos de liderazgo, los esquemas de estímulos y reconocimientos y la capacidad de trabajo en grupo. El estado del clima organizacional se concreta en el compromiso que

---

<sup>21</sup> El filósofo y matemático francés Blas Pascal enunció esta frase en su libro *Pensamientos*, p.90.

<sup>22</sup> Estudios en distintas organizaciones han encontrado que el clima organizacional es determinado en aproximadamente un 50% por las relaciones interpersonales, en tanto que la estabilidad o la retribución juegan papeles marginales.

adquieren los empleados para lograr los objetivos de la compañía. Sobre el compromiso ya hablamos ampliamente en el Capítulo 4. Destacamos nuevamente aquí la frase que allí citamos de Michael Polanyi y que apunta directamente a lo que queremos decir en este capítulo: “El compromiso es la base de la actividad creadora de conocimiento del ser humano”.

CENTRALIZACIÓN VERSUS DESCENTRALIZACIÓN: El aspecto meramente intelectual de la inteligencia organizacional puede mirarse desde dos ángulos y, en este sentido refleja situaciones que se dan en la naturaleza. Un primer ángulo es el de la inteligencia centralizada. Un organismo tiene una inteligencia centralizada cuando cuenta, por así decirlo, con una central de mando que ordena qué debe hacerse ante tal o cual situación. La evolución llevó a numerosos seres vivos a contar con un órgano que asumiera las funciones de controlador central; ese órgano es el cerebro. El cerebro ha demostrado su eficacia evolutiva porque prácticamente todos los organismos animales superiores están dotados con este órgano. Sin embargo, la inteligencia centralizada tiene sus desventajas, una de ellas es la lentitud en la respuesta. Cuando el organismo, a través de uno de sus receptores sensoriales, detecta una señal, esta tiene que viajar por la red nerviosa hasta el cerebro, allí es procesada y comparada con experiencias previas, dando como resultado una nueva señal que activa mecanismos de respuesta. Algunos de estos mecanismos son respuestas motoras que accionan músculos para poner al organismo a salvo, para la defensa o para responder de otra manera al estímulo. El tiempo entre recepción de la señal del medio y respuesta del organismo a esa señal puede ser fatalmente largo. La naturaleza ha dotado a los organismos con cerebro, de un medio de respuesta más rápida, que los biólogos denominan “arco reflejo”. Cuando tocamos con el dedo inadvertidamente una plancha o una parrilla calientes, se genera una señal en arco que no sube hasta el cerebro (nos quemaríamos severamente mientras sucede eso) sino que acciona los músculos del dedo y de la mano para que se flexionen de tal manera que nos apartemos de inmediato del objeto que nos daña.

Sin embargo, el otro ángulo, el de la inteligencia distribuida ha demostrado ser más efectivo para enfrentar el cambio en el

entorno. Por ejemplo, existió una especie de dinosaurio, el estegosaurio, que poseía dos cerebros. Un cerebro central en su cabeza y un cerebro alterno en su cola. Cuando el gigantesco animal recibía un ataque de un depredador, que normalmente ocurría sobre los flancos traseros, el cerebro alterno accionaba de manera autónoma la cola para golpear al atacante. El animal no podía esperar a que la señal del ataque viajara por su largo cuerpo hasta la cabeza y retornara con las órdenes de respuesta. En ese intervalo ya estaría gravemente herido.

En las organizaciones sociales humanas, el esquema de inteligencia centralizada funciona adecuadamente en las instituciones militares. El “cuartel general” es el encargado de pensar y enviar las órdenes que deben ser cumplidas sin discusión. Imaginémos qué ocurriría si cada soldado tuviese la posibilidad de decidir si hace algo o no. No habría forma de garantizar el cumplimiento de una estrategia. La unidad de mando aquí es esencial.

Las empresas de la era industrial tomaron su esquema organizacional de las instituciones militares. Inclusive muchos de los términos utilizados en dichas instituciones fueron trasladados tal cual a las empresas. Expresiones como cuartel general, jerarquía, divisiones, estrategia, línea del frente, línea de fuego, etc., son tomadas del argot militar y utilizadas de manera ordinaria en las organizaciones empresariales. En estas empresas, sólo la cúpula piensa y decide qué hacer y sus órdenes bajan por la estructura para ser fielmente cumplidas por los funcionarios de la base. Esto garantiza un movimiento coordinado en busca de un objetivo.

El esquema de la inteligencia centralizada en las organizaciones funciona en un ambiente estable, donde la incertidumbre es pequeña y la competencia irrelevante. Funcionó en la época de Henry Ford cuando el mercado de los automóviles parecía inagotable y la competencia era poca. Es conocida la anécdota de la Ford cuando las plantas de esta empresa sacaban, mediante la producción en serie, grandes cantidades de automóviles todos iguales y de color negro. Algún empleado inquisitivo propuso a Ford construir autos de otros colores para dar una variedad de elección a los clientes; tal vez estos se sentirían complacidos comprando carros azules, rojos o verdes. Ford entrecerró los ojos y, con su mordacidad habi-

tual, respondió: “nuestros clientes pueden comprar carros de cualquier color siempre y cuando sean negros”. El empleado de marras se guardó sus comentarios futuros y se limitó a seguir produciendo autos negros.

En las organizaciones con inteligencia centralizada el estilo de liderazgo es el de “mando y control”. Son altamente jerarquizadas lo que posibilita la toma de decisiones coherentes con un objetivo. Son también las “organizaciones máquina” para las que Taylor desarrolló su teoría de la administración científica; organizaciones en las que el hombre era un engranaje más adaptado a la máquina, hecho una parte de ella. Sin embargo, la rigidez y la poca velocidad de respuesta, debidas a su dificultad intrínseca para detectar a tiempo cambios en el medio a partir de síntomas tempranos, son las desventajas más notorias de este tipo de organizaciones. Al respecto Peter Senge dijo lo siguiente:

Es manifiesto que las jerarquías rígidas y autoritarias atentan contra el aprendizaje, pues no logran convocar el espíritu, el entusiasmo ni el conocimiento en toda la organización y responder a situaciones cambiantes.<sup>23</sup>

En la era del conocimiento, en cambio, el ambiente es completamente inestable, la incertidumbre es altísima y la competencia feroz. Más aún, el cliente está cada vez más informado y es más crítico frente a la calidad de los productos o servicios que recibe. En esta era, las organizaciones con inteligencia centralizada, las organizaciones de mando y control, están perdiendo rápidamente terreno frente a otra especie de organizaciones, las organizaciones con el otro tipo de inteligencia: la inteligencia distribuida. Estamos presenciando una lucha darwiniana por la supervivencia del más apto, pero no en el ámbito biológico sino en el ámbito social y económico.

Hasta en el ámbito físico-químico ocurre algo similar. Prigogine cita esta frase de los científicos C. K. Biebracher, G. Nicolis y P. Schuster:

El mantenimiento de la organización en la naturaleza no es –y no puede ser– asunto que realice una gestión centralizada; el orden sólo puede mantenerse mediante una autoor-

---

<sup>23</sup> Peter Senge. *La quinta disciplina*, p.359.

ganización [donde todos los componentes del sistema participan]. Los sistemas autoorganizadores permiten la adaptación a circunstancias ambientales; por ejemplo, reaccionan ante modificaciones del entorno gracias a una respuesta termodinámica que los torna extraordinariamente flexibles y robustos ante las perturbaciones externas.<sup>24</sup>

La competencia entre lo centralizado y lo distribuido, entre los dos estilos de inteligencia de que hablamos, también se da al nivel de países. La mayoría de nosotros fuimos testigos de la estrepitosa caída de la Unión Soviética a finales de la década de 1980. Esta nación basaba su economía en una planeación centralizada en la que el estado era la unidad indiscutible de mando y control. Todas las empresas, todas las instituciones eran organizadas y controladas desde el Kremlin. Nadie podía hacer nada si no estaba avalado por el control estatal. La KGB se encargaba de que todo permaneciera bajo estrecho control. Esta otrora poderosa nación no pudo resistir las presiones de la economía del conocimiento y su poder fue resquebrajándose rápidamente hasta que se desmoronó. La inflexibilidad y la falta de capacidad para prevenir el cambio fueron la perdición de este sistema. Los chinos a pesar de que su sistema político es también comunista, parece que han aprendido la lección y han girado a tiempo hacia un esquema similar al de libre empresa, menos centralizado pero direccionado bajo unas claras normas estatales.

LA POTENCIA DE LA RED: Las organizaciones con inteligencia distribuida se caracterizan invariablemente por tener una estructura en red para crear, capturar y compartir el conocimiento. Son las “organizaciones-red”, o, como yo las llamo: “organizaciones neuronales”. En la naturaleza, como era de esperar, también se da esta clase de organizaciones a nivel biológico. Un hormiguero, una colonia de abejas o de avispas, o un termitero, son ejemplos de organismos que exhiben este tipo de inteligencia. Tales colonias se pueden mirar como un solo organismo con un “cerebro distribuido”.

Un hormiguero por ejemplo, está conformado por miles de insectos con repertorios cognitivos limitados. No puede cada

---

<sup>24</sup> Ilya Prigogine. *El fin de las certidumbres*, p.79.

insecto hacer mucho de manera individual, sin embargo, en forma colectiva, estos insectos sociales pueden lograr grandes cosas como construir sofisticados nidos, buscar comida de manera eficiente, defender las crías y encontrar nuevos territorios. Se han hecho experimentos para descubrir cómo las hormigas pueden encontrar el sendero más corto a una fuente de alimentos. En estos experimentos se coloca el alimento separado del nido por dos puentes, uno construido con una rama corta y el otro construido con una rama larga. La mayoría de las veces, la colonia selecciona la rama más corta para llegar al alimento. Esto se explica porque las hormigas emiten una feromona que atrae a otras hormigas. Si dos de ellas abandonan simultáneamente el nido y cada una emprende el camino hacia el alimento por una rama distinta, la que siguió la ruta más corta iniciará el regreso antes, por lo que su camino estará marcado con mayor cantidad de feromona. Sus compañeras de hormiguero detectarán esta mayor concentración feromónica y optarán por recorrer ese camino. Se inicia entonces un proceso de realimentación positiva que hace que, al final, la mayoría de las hormigas transiten por la rama corta.

También en la tecnología informática se ha encontrado que una red de computadores pequeños, cada uno aportando una limitada potencia de procesamiento, es más poderosa que un solo computador gigante que lleve a cabo un procesamiento centralizado. Actualmente se están trabajando varios proyectos que necesitan manejar ingentes cantidades de información, aprovechando la capacidad de procesamiento de una red de computadores personales. Los tres proyectos más interesantes de este tipo son el proyecto de la Universidad de Oxford que está tratando de encontrar drogas que ayuden a la cura del cáncer, el proyecto de la búsqueda de números primos de Mersenne, denominado "Proyecto GIMPS" (Great Internet Mersenne Primes Search)<sup>25</sup> y la búsqueda de inteligencia extraterrestre mediante el proyecto SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence).<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> La página web del proyecto GIMPS es: [www.mersenne.org](http://www.mersenne.org)

<sup>26</sup> La página web del proyecto SETI es: <http://setiathome.berkeley.edu>

Para dar una idea de la cantidad de información que se maneja en estas redes con capacidad de procesamiento distribuido, el proyecto del “Centre for computational Drug Discovery” de la Universidad de Oxford utiliza más de un millón de PC’s buscando una cura contra el cáncer. Muchas personas alrededor del mundo donan algunos “ciclos” de sus PC’s mientras éstos están ociosos (está activo el salva pantallas). El proyecto pretende analizar 3.5 billardos de moléculas que tienen el potencial de luchar contra el cáncer. Desde que se inició el proyecto, se han utilizado más de cincuenta mil años de potencia de CPU basada en chips de 1.5 gigahertz.<sup>27</sup>

Otro proyecto de similares características es el de la búsqueda de números primos de Mersenne que opera desde 1996, y que, a pesar de su potencia de cálculo, apenas ha arrojado, hasta principios del año 2002, cinco números primos, todos ellos inmensamente grandes. Los primos de Mersenne se indican mediante la expresión  $2^P-1$ , donde P es, a su vez, un número primo. El joven canadiense de veinte años, Michael Cameron encontró, en noviembre de 2001, el primo número treinta y nueve de Mersenne que, escrito en la notación indicada, es el  $2^{13.466.917}-1$ . Harían falta cuatro millones de cifras para escribir dicho número en notación decimal. La red GIMPS invirtió trece mil años de tiempo de computador para eliminar otros números antes de descubrir el trigésimonono de Mersenne.<sup>28</sup>

Las agrupaciones de varios PC’s comerciales, que procesan en paralelo gran cantidad de información y pueden igualar y aun superar a un supercomputador, fueron denominados “sistema Beowulf” por los investigadores de la NASA, en referencia al joven héroe de la leyenda medieval que derrotó al gigante Grendel arrancándole uno de sus brazos.<sup>29</sup> La primera de estas agrupaciones fue desarrollada precisamente en 1994 en el

---

<sup>27</sup> El sitio web de este proyecto es el <http://www.chem.ox.ac.uk/curecancer.html>

<sup>28</sup> Esta nota fue tomada del artículo “El computador mundial” publicado en *Investigación y ciencia*, mayo de 2002, p.68.

<sup>29</sup> La obra *Beowulf*, escrita en inglés antiguo, antes del siglo X D.C., describe las aventuras de un gran guerrero escandinavo del siglo VI. Es la obra épica más antigua de la literatura británica.

Centro Goddard de Vuelos Espaciales de la NASA, en donde los investigadores estaban buscando una máquina económica capaz de alcanzar un gigaflop<sup>30</sup> para resolver complicados problemas asociados a las ciencias de la tierra y del espacio ya que un ordenador comercial con esa potencia costaría alrededor de un millón de dólares. El sistema Beowulf que desarrollaron costó sólo cuarenta mil dólares. A partir de esta experiencia de la NASA, otras instituciones iniciaron la construcción de supercomputadores Beowulf. La Fundación Nacional para la Ciencia y el Departamento de Energía de los Estados Unidos, proyectan construir agrupaciones avanzadas que operen en el rango de los teraflop (un billón de operaciones de coma flotante por segundo), compitiendo con la velocidad de los superordenadores más rápidos del planeta.

Estas agrupaciones de PC's utilizan una tecnología denominada en inglés "Grid Computing" en la que, en lugar de usar una red de computadores para simplemente comunicarse y transferir datos, se aprovechan los ciclos ociosos de cientos o miles de procesadores, situados en computadores individuales. Estos ciclos se presentan mientras el computador está a la espera de procesamiento significativo para su operador.<sup>31</sup>

Los investigadores de las tecnologías informáticas están experimentando con un sistema operativo que funcione a escala de Internet y que por eso recibe el nombre de ISOS (Internet Scale Operating System), que posibilite la estructuración de redes mundiales de computadores sobre esta red, con una potencia tal que haga palidecer la de los proyectos antes mencionados. Si esto se logra, se abrirá una nueva dimensión de Internet impulsada por lo que se conoce como el "efecto red".

El cofundador y primer director ejecutivo de 3Com, Bob Metcalfe, enunció lo que se vino a llamar "principio de Metcalfe" y que algunos rebautizaron como "efecto red". Este principio

---

<sup>30</sup> Un gigaflop equivale a mil millones de operaciones de coma flotante por segundo. Una operación de coma flotante equivale a un cálculo simple como la suma o la multiplicación.

<sup>31</sup> Para conocer más sobre esta tecnología pueden consultarse los sitios web: <http://www.gridcomputing.com/> y <http://www.gridcomputingplanet.com/>

dice: “El valor de una red empresarial se incrementa según el cuadrado del número de nodos o participantes en dicha red”. Esto es claro en la medida en que la variedad de interacciones entre los participantes incrementa la transferencia de conocimientos y la posibilidad de surgimiento de nuevas ideas. Incluso en el caso de nuestra red cerebral, el cerebro humano contiene unos cien mil millones de neuronas. Esto implica unos cien billones de posibles interacciones que se realizan a través de los enlaces sinápticos. La potencia de nuestro cerebro es inconmensurable. La nueva Internet, entonces, potenciada con el efecto red, dará nacimiento a una especie de mente colectiva, un supercerebro distribuido cuya inteligencia superará la de cualquier genio individual.

LA ORGANIZACIÓN NEURONAL: En cuanto a las empresas, la estructura organizacional tipo red, a la que he llamado “organización neuronal”, se basa en el surgimiento, bien espontáneo o bien intencional, de *comunidades de conocimiento*. Se fundamenta también en un estilo de liderazgo basado en el facultamiento y la confianza. La organización neuronal en esto se parece mucho a lo que los científicos piensan es el funcionamiento interno del cerebro humano. El neurofisiólogo Warren McCulloch, investigando la estructura de decisión del cerebro, encontró que no existe un centro de control sino que las células nerviosas están integradas en una red y se apoyan mutuamente. Es decir, están organizadas como un sistema de operación cerrado constituyendo un sistema no trivial recursivo. El sistema nervioso, entonces, funciona de manera circular. No existe jerarquía. No hay un grupo de células que controle al resto. Todas se controlan unas a otras. Con base en este resultado enunció su teoría de la información distribuida y su principio de *redundancia del comando potencial*. Este principio implica que el comando está diseminado por todo el sistema; todos los elementos del sistema son comandantes en potencia. Lo que constituye autoridad no es una jerarquía sino la información que cada elemento del sistema posea. McCulloch denominó a este tipo de estructura de decisión: *heterarquía*.<sup>32</sup>

---

<sup>32</sup> Heinz von Foerster. *Sistémica elemental*, pp.52 y 57.

Heinz von Foerster recomienda, siguiendo a McCulloch, que debe aplicarse este principio a los sistemas gerenciales de las organizaciones. Una “organización heterárquica” en la que cada uno de los participantes sea un “gerente”, puede llegar a ser eficiente, dinámica, productiva y amable más fácilmente que una organización jerárquica. Cada miembro de la organización asume la responsabilidad por la operación del sistema en su totalidad. La gente, en estas organizaciones coopera entre sí, está dispuesta a escuchar a los demás y es capaz de tomar decisiones que favorezcan a todos.

Algo muy similar opina Peter Senge cuando afirma: “Las empresas son sistemas vivos, comunidades humanas en las que todos construyen y en las que todos toman decisiones”.<sup>33</sup>

Sin embargo, la organización neuronal trasciende la dicotomía entre jerarquía y red. Utiliza ambas aproximaciones combinando sus fortalezas y eliminando sus debilidades. La jerarquía garantiza el orden, lleva a cabo el proceso de toma de decisiones de manera coherente con los objetivos. La red, por su parte, es capaz de enfrentar los complejos cambios en el ambiente generando complejidad interna, rompe las reglas, los paradigmas. La cuestión es entonces, ¿cómo realizar esa integración, esa combinación entre jerarquía y red? Para acercarnos a la respuesta a esta pregunta remitámonos al filósofo Edgar Morin quien dice que para que la empresa se auto-produzca (es el término que él utiliza y es, en cierta medida, equivalente a la autopoiesis de Maturana) es necesario que dentro del orden de su funcionamiento, se genere algún desorden. Lo importante es que la organización sea capaz de captar y utilizar ese desorden. Que sea capaz de generar una dinámica de “caos creativo”. Para esto debe trabajar dos elementos; el primero de ellos se refiere a tener la capacidad de dar a los individuos la posibilidad de tomar decisiones sin tener que pasar por la jerarquía central (esto equivale al facultamiento). El segundo se relaciona con posibilitar la “solidaridad vívida”, la generación de redes de conocimiento entre los miembros de la organización.<sup>34</sup> La red facultada permi-

---

<sup>33</sup> Peter Senge. “Se necesitan jardineros” en *Gestión*, volumen 2, No.5, septiembre-octubre de 1999, p.42.

<sup>34</sup> Edgar Morin. *Introducción al pensamiento complejo*, pp.126-131.

te la autonomía, la jerarquía logra la cohesión. “Autonomía con cohesión” es la clave para generar la complejidad. Individuos y comunidades de conocimiento facultadas para tomar decisiones con responsabilidad, jefes líderes que facilitan e impulsan el trabajo de estos individuos y comunidades pero que integran, impulsan y hacen el debido seguimiento. Ese es el secreto. Si no se tiene el adecuado equilibrio entre la autonomía de la red y la cohesión dada por la jerarquía, las consecuencias pueden ser funestas. El ejemplo más dramático que recuerdo de esta falta de equilibrio, lo constituyó la desaparición de uno de los más sólidos y veteranos bancos ingleses; el banco Barings. Uno de sus empleados en Hong Kong, ejerciendo la amplia autonomía que le permitieron las directivas del banco, jugó a futuros miles de millones de dólares y... perdió. Esta pérdida arrastró este centenario banco a la quiebra. El otro ejemplo casi igual de dramático se dio con el caso de la empresa norteamericana Norton, fundada en 1885. Competencia directa de 3M, en sus inicios fue la compañía más exitosa de su mercado. Sin embargo, al contrario que 3M, que fomentaba la iniciativa, el trabajo en redes y la experimentación, Norton se volvió una firma completamente centralizada y burocrática, caracterizada por la rutina y el estancamiento. En 1990, 3M superó los 13.000 millones de dólares en ventas y contaba con centenares de productos innovadores. Norton, en cambio, fue adquirida dejando de existir como entidad independiente.<sup>35</sup> La red sin cohesión, puede llevar al caos; la jerarquía sin facultamiento, sin autonomía, puede llevar a la parálisis. Petrifica.

Thomas A. Stewart, en su libro *La nueva riqueza de las organizaciones: el capital intelectual*, dice más o menos lo mismo<sup>36</sup> cuando afirma que en la era de la información, la organización en red, o más bien, la organización híbrida jerarquía-red, es más efectiva que la organización basada netamente en las jerarquías, porque las leyes económicas subyacentes

---

<sup>35</sup> Este comentario con relación a Norton se encuentra en el libro *Empresas que perduran* de James Collins y Jerry Porras, pp.194-197.

<sup>36</sup> Thomas A. Stewart. *La nueva riqueza de las organizaciones: el capital intelectual*, pp.276-280.

de la comunicación y el control favorecen las pequeñas organizaciones flexibles en lugar de las grandes. Según él, para que una gran organización triunfe en la economía del conocimiento, necesita crear redes que le den la flexibilidad necesaria y potenciar estas redes mediante la tecnología. La estructura en red es una estructura natural de una economía de libre mercado ya que posibilita el aumento en la gama de transacciones para las cuales este tipo de estructuras de mercado son más eficientes que una estructura burocrática. La economía del conocimiento exige una estructura de este tipo por basarse en la comunicación de información relevante justo a tiempo. En las organizaciones en red, se observa una autorreorganización y un autorrediseño constantes, sin necesidad de grandes coordinaciones transversales. En estas organizaciones, la creación se manifiesta en medio (o al borde) del caos.

No obstante, Stewart está de acuerdo en que la organización no debe despojarse totalmente de las jerarquías porque las empresas necesitan que se las oriente en la dirección adecuada. De todas maneras, la red reemplaza la profundidad de conocimientos (especialización funcional) que ofrece la jerarquía multiestratificada con la amplitud de conocimientos que es el cúmulo de la experiencia colectiva de los empleados.

Puntualiza Stewart que en la organización jerárquica, las funciones del gerente consisten en planificar, organizar, ejecutar y medir. En las organizaciones en red, en cambio, dicho autor describe las tareas del gerente en términos orgánicos. Las llama DNA: definir, nutrir, asignar. Definir es el proceso de determinación del “pensamiento estratégico” de la organización. Nutrir es el proceso por medio del cual se cultiva el capital intelectual de la organización. Asignar equivale al proceso de toma de decisiones.

Por su parte, James Collins y Jerry Porras dicen que estas compañías, que se organizan como un híbrido entre la jerarquía y la red, están “flojamente estructuradas”. Para ellos, ésta es una de las características de sus “compañías visionarias”. Al respecto afirman:

Las compañías visionarias se alejan, en su estructura y práctica administrativa, del modelo completamente centralizado y burocrático de mando y control que caracterizó a las compañías de la era industrial. Este modelo conduce a la rutina

y al estancamiento [...]. Son en cambio compañías flojamente estructuradas (combinan armónicamente la centralización con la descentralización), animadas por una especie de creatividad caótica [...]. En este sentido, son compañías que trabajan al “borde del caos”.<sup>37</sup>

La organización neuronal, la organización inteligente, es pues una organización en la que se equilibran el orden de la jerarquía y el caos y la flexibilidad de la red. Es en ese precario equilibrio, al borde del caos, que surge la creatividad generadora de valor futuro para la empresa.

La organización inteligente, que genera valor a partir del conocimiento, se sitúa entonces un paso más allá de las compañías orientadas a generar productos y/o servicios. El gráfico siguiente (figura 27) muestra esta progresión en la que las compañías se clasifican en grupos según la cantidad de conocimiento que aprovechen para generar valor. Puede decirse que la era de la información fue una fase de transición hacia las verdaderas organizaciones de conocimiento.

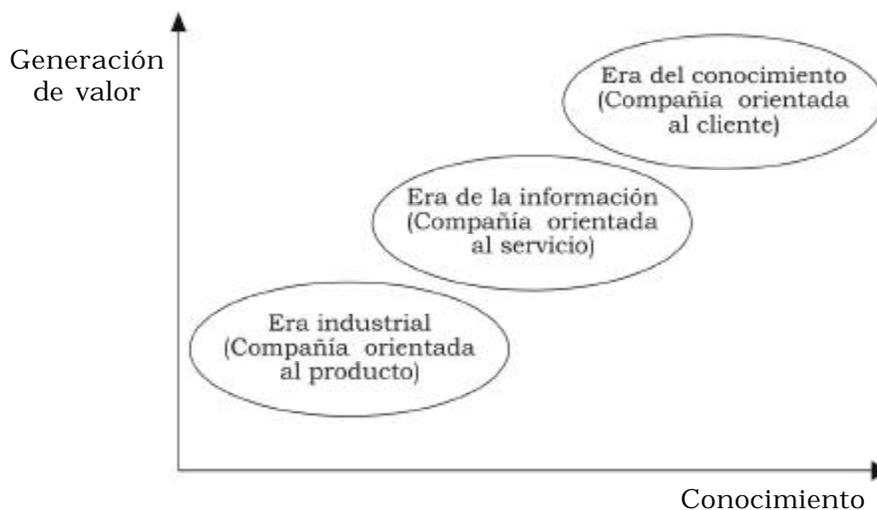


Figura 27. La evolución de las organizaciones

<sup>37</sup> James C. Collins y Jerry I. Porras. *Empresas que perduran*, pp.194-200.

## Capítulo 7. La gestión del conocimiento

*En efecto, el conocimiento no se puede considerar como una herramienta ready made que se puede utilizar sin examinar su naturaleza. El conocimiento del conocimiento debe aparecer como una necesidad primera que serviría de preparación para afrontar riesgos permanentes de error y de ilusión que no cesan de parasitar la mente humana. Se trata de armar cada mente en el combate vital para la lucidez.*

Edgar Morin<sup>1</sup>

Trataré en este capítulo algunos elementos básicos de lo que se ha dado en llamar “gestión del conocimiento”. Sin embargo, antes de ello deseo presentar algunos conceptos que no había tenido oportunidad de plantear antes.

### El conocimiento implícito

Para una organización empresarial (también para una persona), el conocimiento que posee es una especie de activo ya que puede aprovecharlo para incrementar su valor en el mercado. Habíamos visto, partiendo de la definición de Michael Polanyi, cómo el conocimiento es básicamente de dos tipos: conocimiento tácito, que es el verdadero conocimiento en el sentido humano pues implica un conjunto de estructuras cerebrales en las que se involucra no sólo el pensamiento lógico sino también la emoción; es decir, es un conocimiento existente en la mente, y conocimiento explícito o conocimiento codificado, expresado en un lenguaje que, por estar fuera del cerebro, puede mirarse como simple información. Algunos autores<sup>2</sup> identifican una tercera clase de conocimiento: el co-

---

<sup>1</sup> En su libro *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*.

<sup>2</sup> Por ejemplo Annie Brooking en su libro *Intellectual capital*, p.52.

*conocimiento implícito*. Éste está, por decirlo así, inmerso o escondido en los objetos, los procedimientos y las metodologías. Los ingenieros japoneses se volvieron famosos por su capacidad para realizar lo que se llamó “ingeniería inversa”. Ellos viajaban al exterior y compraban cualquier artículo de alta tecnología que les llamara la atención y del cual veían una alta posibilidad de comercialización. Una vez en casa, lo estudiaban internamente con todo detalle con el objeto de conocer su estructura y funcionamiento y de construir y comercializar una versión mejorada y, con ello, ponerse delante de la competencia. La ingeniería inversa lo que hace entonces es volver explícito el conocimiento implícito que está inmerso, embebido en el objeto. Tanto el conocimiento explícito como el implícito existen fuera de la mente humana y por eso son agrupados bajo el nombre genérico de *conocimiento estructural* indicando con esto que están expresados a través de alguna estructura en el mundo físico. Recordemos aquí el Mundo 3 de Karl Popper del cual hablamos en el apartado “Los tres mundos” del capítulo 1. En la matemática, que es también un objeto del Mundo 3, existe mucho conocimiento implícito; está ahí como escondido, esperando ser descubierto. El último teorema de Fermat, que estuvo incólumne por más de tres siglos y medio, logró por fin una solución a fines del siglo XX gracias al trabajo del matemático Andrew Wiles.<sup>3</sup>

Pierre de Fermat fue un matemático francés del siglo XVII que escribió una nota en el margen de un libro que estaba leyendo. En esa nota estableció una proposición matemática e indicó que ya la había resuelto. Esa proposición se refería a una ecuación estrechamente relacionada con la ecuación del famoso teorema de Pitágoras. El teorema de Pitágoras dice que en un triángulo rectángulo, la suma de los cuadrados de las longitudes de los catetos es igual al cuadrado de la longitud de la hipotenusa. Matemáticamente:

$$x^2 + y^2 = z^2$$

---

<sup>3</sup> La historia de cómo se llegó a la solución de este problema se encuentra en el libro de Simon Singh, *El enigma de Fermat*.

Ejemplos de solución para esta ecuación son:

$$3^2 + 4^2 = 5^2$$

y

$$5^2 + 12^2 = 13^2$$

Si uno sigue buscando encontrará más y más soluciones. Fermat consideró entonces la versión cúbica de esta ecuación; es decir:

$$x^3 + y^3 = z^3$$

Se preguntó entonces: ¿Puedo hallar soluciones para esta ecuación cúbica? Él afirmó que no existía ninguna solución para esta ecuación ni para ninguna ecuación del tipo:

$$x^n + y^n = z^n ; \text{ con } n \text{ mayor que } 2$$

Él indicó, en el margen del libro, que había demostrado esa afirmación. Esto fue en 1637. A la muerte de Fermat, muchos buscaron en sus notas para encontrar la tan ansiada solución pero el documento no apareció por parte alguna. Después de eso, las mejores mentes matemáticas trataron de probar esa afirmación de Fermat pero todas fallaron, hasta que llegó Wiles y logró la demostración en 1994, trescientos cincuenta y siete años más tarde.

Éste era un conocimiento que estaba oculto en lo más profundo de la teoría matemática, era un conocimiento implícito. Wiles lo trajo a la luz, lo volvió explícito.

Podemos también afirmar que el conocimiento involucrado en los fenómenos y estructuras del mundo físico y que, poco a poco es sacado a la luz a través de la actividad científica, es un conocimiento estructural de tipo implícito que se va volviendo explícito en la medida en que el hombre va formulando las teorías que explican, de manera racional, tales fenómenos y estructuras.

Hacer explícito tanto el conocimiento tácito existente en la mente de los empleados como el implícito existente en el medio en el que se desenvuelve la organización para poder generar valor con dicho conocimiento, es entonces uno de los objetivos prioritarios de la gerencia. El conocimiento se convierte así en un activo clave. Para entender cómo las empresas

pueden aprovechar y explotar de la mejor manera este activo, es necesario comprender en qué consiste, cuál es su ciclo de vida, cómo cambia y qué modos tenemos de llegar a él. Analizando las propiedades que manifiesta el conocimiento podemos aproximarnos a esta comprensión.

### Algunas propiedades del conocimiento

EL CONOCIMIENTO SE CREA Y SE DESTRUYE: La primera ley de la termodinámica dice que, en un sistema cerrado –y se considera al universo como tal– la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma. Es la famosa ley de la “conservación de la energía”. Pues bien, tanto el conocimiento como la información, al contrario que la energía, se crean y se destruyen. Cuántos de nosotros no hemos perdido, la mayoría de las veces por descuido, un archivo con información en la cual veníamos trabajando por varios días. Se daña súbitamente el disco duro, se extravía un documento, se va la energía mientras escribimos un texto en el que nos habíamos sentido inspirados y del cual no guardamos aún copia. Son situaciones que deploramos profundamente pero ante las cuales nos sentimos impotentes porque sabemos que, una vez perdida la información, ya no hay nada que hacer (a no ser que un mago de la informática consiga recuperar el disco duro).

También es para todos claro que el conocimiento se ha venido incrementando paulatinamente con el tiempo. La humanidad sabe hoy mucho más que hace cien, mil o diez mil años. Como dijo alguna vez Sir Isaac Newton: “He podido ver tan lejos porque me paré sobre los hombros de gigantes”. Cada época deja un conocimiento que sirve de base para la siguiente.

Sin embargo, todo el conocimiento que ha construido la humanidad muy bien podría borrarse casi por completo (como nuestro desafortunado disco duro) si se presentara una catástrofe súbita de dimensiones planetarias, como la caída de un meteorito gigante o una conflagración nuclear generalizada. Para todos nosotros es común la idea de un futuro en el que el hombre vuelve a la situación del troglodita u hombre de las cavernas luego de una catástrofe de esta magnitud. Un

caso real: ¿cuánta información valiosa se perdió con la desafortunada decisión de Julio César de atacar Alejandría en el año 47 A.C.; ataque en el que se incendió la famosa biblioteca que contenía más de medio millón de volúmenes con el saber de autores de todo el mundo conocido?

Karl Popper, en su ensayo “Epistemología sin sujeto cognoscente”, comenta sobre esta característica del conocimiento cuando argumenta a favor de la existencia de lo que él llama el Mundo 3 y del cual ya habíamos hablado cuando tratamos el tema de la “teoría filosófica del conocimiento” en el capítulo 1. Para defender la existencia, independiente de la mente humana, de los objetos de ese mundo utiliza dos experimentos mentales. En el primero supone que toda muestra de civilización en la tierra ha sido destruida e inclusive nuestros conocimientos pero sobreviven las bibliotecas y nuestra capacidad de aprender. Con esta base Popper indica que el mundo puede echar a andar de nuevo luego, obviamente, de muchas penalidades mientras se reaprende lo contenido en las bibliotecas.

En el segundo experimento Popper supone que también han sido destruidas las bibliotecas. En este caso, la capacidad de aprender del hombre no basta para volver a la civilización perdida. El hombre tendrá que empezar de nuevo desde cero y la civilización que construya será muy distinta a la anterior.<sup>4</sup>

Resumiendo, como todo conocimiento es realmente una estructura que origina un comportamiento, esta estructura, si no es preservada adecuadamente, puede desaparecer como desaparece cualquier estructura natural o construida por el hombre. Todas las estructuras comparten una característica: para ser levantadas, para surgir, se necesita tiempo y esfuerzo; en cambio, un proceso destructivo de sólo segundos puede acabar con ellas. Basta recordar las aterradoras imágenes del momento en que dos superestructuras como eran las torres gemelas de Nueva York, cayeron en cuestión de minutos ante el ataque terrorista.

---

<sup>4</sup> Karl Popper. *Epistemología sin sujeto cognoscente*, p.107.

EL CONOCIMIENTO SE VUELVE OBSOLETO CON EL TIEMPO: Para esta propiedad no existe una ley física equiparable. Surge de la misma naturaleza evolutiva del conocimiento como producto de la interacción organismo-ambiente. A medida que esta interacción cambia, cambia el tipo de conocimiento pertinente para mantenerla efectiva. El conocimiento se vuelve obsoleto más rápidamente en aquellas ramas de la actividad humana que dependen de una manera más estrecha de la tecnología. La mayoría de nosotros tenemos la experiencia de haber aprendido a manejar con detalle una complicada (o sencilla) aplicación de software y, al año o dos, hemos tenido que aprender otra aplicación más poderosa, para la cual sirve muy poco lo conocido de la aplicación anterior.

En telecomunicaciones o informática este fenómeno es especialmente crítico. Una compañía operadora de servicios de telecomunicaciones se ve, por ejemplo, obligatoriamente abocada a “reciclar” el conocimiento de sus funcionarios cada dos o tres años. Un técnico que opera y mantiene una central telefónica electromecánica, que ha venido realizando ese trabajo durante varios años (mientras este tipo de central esté en servicio) y para el cual es un experto porque conoce todos los trucos y “resabios” del equipo, de pronto debe iniciar de cero porque dicho tipo de central ha sido cambiado por otro completamente electrónico y digital.

El conocimiento tiene entonces un “ciclo de vida” dependiendo de la dinámica del sector para el cual ese conocimiento es pertinente. Podría definirse la “vida media” del conocimiento de un determinado campo tecnológico como el tiempo necesario para que la mitad de los conocimientos de ese campo sean obsoletos. Esto sería muy difícil de medir de manera objetiva pero encontramos, por la experiencia de los profesionales de las distintas ramas tecnológicas, que la vida útil de un conocimiento puede determinarse de una manera aproximada. En telecomunicaciones o en informática, por ejemplo, ésta es del orden de tres a cinco años. Es decir, luego de este período de tiempo, un ingeniero que no se haya actualizado, tendría que iniciar prácticamente de cero (sólo con la teoría básica que sirve de soporte a esa tecnología).

EL CONOCIMIENTO ES UN PROCESO DE AUTOCONSTRUCCIÓN:

*El conocimiento se percibe como un fenómeno puramente objetivo, análogo a una imagen fotográfica exacta, pero debemos saber que todo conocimiento es una traducción de datos sensoriales y una reconstrucción mental.*

Edgar Morin<sup>5</sup>

Cuando hablábamos de las diferencias entre información y conocimiento decíamos que el conocimiento es realmente un determinado esquema mental, una estructura, que origina una conducta, un comportamiento.

Decíamos también que el conocimiento puede ser tácito o explícito. El primero es aquel conocimiento de carácter personal, difícil de plantear a través del lenguaje formal y, por lo tanto, difícil de transmitir y compartir con otros. Tiene sus raíces en lo más profundo de la experiencia individual, así como en los ideales, valores y emociones de cada persona. El segundo es todo aquel conocimiento de tipo verbal racional que puede llevarse a conceptos que, a su vez, pueden ser comunicados a otros bien en forma directa a través del lenguaje, o bien en forma indirecta, registrando dichos conceptos en un medio externo al que luego tienen acceso los demás. Nuestro conocimiento individual, personal, es una mezcla de ambos. La evolución nos dotó con un cerebro de dos hemisferios, cada uno de ellos especializado en una forma de conocer; un cerebro bilateral. Nuestro hemisferio izquierdo es el que nos posibilita el pensamiento racional-discursivo, que da origen a que el conocimiento pueda expresarse en conceptos de manera explícita. Es el hemisferio analítico de la matemática y de la lógica. Por su parte, nuestro hemisferio derecho se orienta más al conocimiento visual, artístico, que percibe el todo en lugar de las partes; es el hemisferio “holístico”. La interacción entre estos dos hemisferios a través del denominado “cuerpo calloso” nos permite formarnos un esquema, un modelo del mundo que nos rodea y, con base en ese esquema, actuar efectivamente en ese mundo. Actuar efectivamente quiere decir,

---

<sup>5</sup> En su ensayo: *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*.

comportarse de manera que se asegure nuestra supervivencia, el continuar en el existir, el dejar descendencia.

Ese esquema mental, resultante de la interacción entre ambos modos de conocer el mundo, está, de alguna manera impreso en una estructura neuronal en nuestro cerebro, una estructura que surge poco a poco, a medida que actuamos en ese mundo. Es por esto que digo que el conocimiento es propio y único para cada organismo sea éste un escarabajo, un hombre o una organización empresarial. En esta última, ese cerebro es el “cerebro colectivo”, compuesto por los cerebros de todos sus empleados pero también por la memoria corporativa expresada en sus procesos, en su estructura jerárquica y en sus esquemas tecnológicos y todo eso ligado por un pegamento único para cada organización, la cultura corporativa. Es pues una estructura cerebral distribuida. El conocimiento es propio de cada organismo porque se concreta en esa estructura, en ese esquema mental que forma parte consustancial de ese organismo y de ningún otro. La mente es una propiedad emergente de la actividad de esa estructura. En esto me manifiesto de acuerdo con el biólogo y antropólogo inglés Gregory Bateson<sup>6</sup> quien afirmaba que las características mentales de un sistema son inmanentes a éste, se encuentran en el sistema como tal, en la interacción entre sus múltiples partes y no en alguna de esas partes en particular como afirmaba Descartes.

Es muy común que el conocimiento sea concebido como una especie de fluido que, de alguna manera, va llenando nuestro cerebro. Recuerdo cuando era pequeño cómo ansiaba que alguna vez se inventara una máquina por medio de la cual se pudiese “transvasar” a mi cerebro todo el conocimiento de alguna disciplina, de tal manera que me convirtiera en un verdadero erudito en tal disciplina sin necesidad de esfuerzo alguno. Esta concepción del conocimiento como fluido se manifiesta por ejemplo en películas como *The Matrix* o *El quinto elemento* en las que las respectivas protagonistas reciben, en pocos segundos, el conocimiento que necesitan en ese momento para actuar. Bajo esta concepción, aprender equivale a llenar el recipiente cerebral con el fluido del conocimiento; olvidar equivale a vaciarlo.

---

<sup>6</sup> Gregory Bateson. *Pasos hacia una ecología de la mente*.

Este mismo tipo de creencia dio origen, a otro nivel, al Vitalismo según el cual, el fenómeno de la vida se debe a un hálito vital, el “Élan vital” de Bergson,<sup>7</sup> una especie de sustancia etérea que llena el cuerpo del organismo vivo y le confiere sus especiales características. Inclusive la misma dicotomía cartesiana “mente-cuerpo” se parapeta sobre esta creencia. De algún modo los cartesianos parten del supuesto de que la mente es algo independiente del cuerpo y que se aloja en una parte de su cerebro.

El nuevo paradigma de la Complejidad parte de que no existe tal dicotomía mente-cuerpo, conocimiento-cerebro. El conocimiento es una estructura en el cerebro; la mente es un fenómeno emergente, una manifestación de esta estructura, que, a su vez, es la manera en la que se expresa el patrón inscrito profundamente en nuestra naturaleza. De igual manera la vida es un fenómeno emergente, en este caso de un patrón autopoiesico expresado en el cuerpo de un organismo vivo.

EL CONOCIMIENTO ES UNA “FLECHA DE TIEMPO”:

*El conocimiento no sólo presupone un vínculo entre el que conoce y lo conocido; exige que ese vínculo cree una diferencia entre pasado y futuro. La realidad del devenir es la condición sine qua non de nuestro diálogo con la naturaleza.*

Ilya Prigogine<sup>8</sup>

En su libro *Historia del tiempo*, el físico inglés Stephen Hawking define la “flecha de tiempo” como algo que distingue el pasado del futuro dando una dirección al tiempo.<sup>9</sup> Él habla de que existen al menos tres flechas de tiempo. La primera es la flecha termodinámica que es la dirección del tiempo en la cual aumenta el desorden. Es medida por la entropía de un sistema, de la que hablamos en el primer capítulo. En la naturaleza se da el hecho, por ejemplo, de que un vaso que cae de una mesa al piso, se rompa en mil pedazos. Nunca vemos el caso contrario: que mil pedazos se unan y formen el vaso que luego se eleve del piso a la mesa (la única manera de ver

---

<sup>7</sup> Henry Bergson. *La evolución creadora*.

<sup>8</sup> Ilya Prigogine. *El fin de las certidumbres*, p.167.

<sup>9</sup> Stephen Hawking. *Historia del tiempo*, p.191.

esta situación es mediante una película que se ponga a rodar al contrario). La segunda flecha de tiempo, según Hawking, es la psicológica. Ésta es la dirección en la que nosotros sentimos que pasa el tiempo, la dirección en la que recordamos el pasado pero no el futuro. Finalmente está la flecha cosmológica que es la dirección del tiempo en la que el universo está expandiéndose en vez de contrayéndose.

Yo agregaría dos flechas de tiempo adicionales. La primera está dada por el proceso de complejificación creciente de los seres vivos. El fenómeno de la evolución biológica es el que da origen a esta flecha de tiempo. La segunda viene dada por el proceso de incremento del conocimiento humano originado por la evolución cultural y, en particular, por el método científico.<sup>10</sup> Ambas flechas de tiempo están relacionadas con el ciclo de generación de valor presentado con anterioridad y que se autoimpulsa debido a la “tensión creativa” dada, en el caso de la evolución biológica, por la selección natural y, en el caso de la evolución cultural, por la aspiración o ambición humana de conocer, crear y vivir mejor.

Sin embargo, en los dos casos anteriores, juegan papel importante tanto el azar que, según la teoría del caos, se presenta en los puntos de bifurcación y origina lo nuevo, como el determinismo estructural que implica que lo nuevo siempre se construya sobre lo preexistente (nunca se empieza de cero).

La flecha de tiempo debida al incremento del conocimiento fue inicialmente identificada por el norteamericano Bruce Merrifield, quien fuera secretario auxiliar del comercio de Estados Unidos. Merrifield estableció lo que se conoce como la “Curva de Merrifield”. El declaró en una conferencia sobre la industria del procesamiento IBM, en 1989,<sup>11</sup> que el noventa por ciento de la información codificada del mundo había sido producida posteriormente a 1960. También pronosticó que la cantidad de información codificada existente en ese momento (1989) se duplicaría en los siguientes quince años. El explosi-

---

<sup>10</sup> El filósofo evolucionista Donald Campbell une estas dos flechas de tiempo en una sola que llama “jerarquía anillada”. Su visión la expone en el ensayo “Epistemología evolucionista”.

<sup>11</sup> Citado por Stephan Haeckel en *La empresa adaptable*, p.25.

vo crecimiento de Internet muestra precisamente esa tendencia. La información, el conocimiento codificado, crece a un ritmo cada vez más acelerado a medida que pasa el tiempo; se constituye pues en una típica flecha de tiempo.

EL CONOCIMIENTO SE FRAGMENTA Y DIVERSIFICA: Ésta es una propiedad de todo sistema evolutivo, de todo sistema complejo adaptativo. Un sistema de este tipo, en la interacción con su medio, con el mundo, va cambiando en una especie de danza dialéctica con ese mundo. A nivel biológico, de una especie madre se originan múltiples especies hijas, cada una con su propia historia de cambios de acuerdo a los cambios del medio en el que le toca vivir o a las características del nicho ecológico en el que se inserta. El conocimiento de esa interacción se codifica en el patrimonio genético de cada una de las especies hijas. Con el tiempo va surgiendo la diversidad de especies que podemos apreciar en la naturaleza: la biodiversidad.

La cultura es la manifestación de otro ejemplo de un sistema complejo adaptativo: la sociedad humana. En sus interacciones con el medio, cada población humana fue generando su propia cultura y su propio lenguaje. Con el paso del tiempo, las expresiones culturales se fueron diversificando hasta originar la gran riqueza lingüística y cultural que podemos ver hoy en los distintos pueblos de nuestro planeta. Sólo a partir del siglo XX apareció una tendencia contraria a la de la diversificación cultural con el surgimiento del fenómeno de la globalización. Cuenta Anthony Giddens en su libro *Un mundo desbocado* como una amiga suya, antropóloga, estudiando la vida rural en África central, se internó en una zona remota para realizar trabajo de campo. Esperaba averiguar sobre los entretenimientos tradicionales de una comunidad aislada. Cuando llegó, la invitaron a una de las casas y, en lugar de lo que ella esperaba, la invitaron a ver en video la película *Bajos instintos*, que en ese momento no había llegado aún a los cines de Londres.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Anthony Giddens. *Un mundo desbocado*, p.19.

Pues bien, el conocimiento humano es una de las expresiones culturales de las sociedades humanas y como tal tiende a diversificarse y fragmentarse con el tiempo. En la antigüedad, el conocimiento era muy reducido y un solo hombre podía llegar a ser una autoridad en todas o en casi todas las ramas del conocimiento existente. Es famosa la leyenda egipcia, que luego fue adoptada por los griegos, de Hermes Trismegisto, un fabuloso legislador, sacerdote y filósofo egipcio que vivió durante el reinado de Ninus, alrededor del 2.270 A.C. Cuentan que escribió más de treinta libros sobre teología y filosofía, seis sobre medicina y unos cuarenta y dos sobre ciencias ocultas. Estos últimos son conocidos como los *Libros herméticos*, debido al nombre de su autor.

Un ejemplo más reciente, entre los griegos, lo tenemos en Aristóteles (384-322 A.C.) que hablaba con soltura y reflexionaba en la frontera de la mayoría de los conocimientos existentes en su época. Escribía con igual sapiencia de biología, anatomía, ética, filosofía, psicología, cosmología y física. Uno de los hombres más sabios de la alta Edad Media, Gerbert d'Aurillac,<sup>13</sup> quien vivió entre los siglos X y XI, no tenía más de veinte libros en su biblioteca. Dentro de las máximas expresiones de la erudición, en el Renacimiento italiano, encontramos a Pico de la Mirandola<sup>14</sup> y a Leonardo da Vinci, tal vez, los últimos hombres verdaderamente universales que existieron.

---

<sup>13</sup> Gerbert de Aurillac, también conocido como el Papa Silvestre II (999-1003). Tenía una gran reputación por su inmensa erudición hasta el punto que algunos creían que tenía un pacto mágico con el diablo. Se cree que introdujo el uso de los números arábigos en Europa Occidental.

<sup>14</sup> Pico de la Mirandola (1463-1494). Filósofo italiano, a pesar de su corta vida fue uno de los hombres más eruditos del Renacimiento. Fue un miembro prominente de la Academia Platónica de Lorenzo de Medicis en Florencia. Su trabajo más celebrado son las 900 tesis con las que pretendía reconciliar el cristianismo con la filosofía platónica. Algunas de ellas eran heréticas según la iglesia. Otra de sus más famosas obras fue Oración sobre la dignidad del hombre publicada en 1487 y en la que sostenía que los individuos no enfrentan más límites a su desarrollo que aquellos que ellos mismos se impongan. También fue un enemigo de la astrología.

Sin embargo, con el paso del tiempo y con el progreso arrollador de la ciencia y de la tecnología, el conocimiento se diversificó y en cada rama se fue haciendo tan complejo que nunca más una sola persona pudo soñar con dominar todos los conocimientos de su tiempo. Se inició la era de los especialistas. Hoy en día, existe tanto conocimiento codificado, tanta información diversa, que se ha vuelto un serio problema el saber aprovechar de manera óptima ese conocimiento para tomar las decisiones más apropiadas en la solución de un problema. Contribuye a agravar la situación el hecho de que en cada especialidad se desarrolla un lenguaje propio que sólo llegan a dominar los entendidos en esa especialidad. Nos encontramos como el personaje del cuento de Borges, “Funes el memorioso”:<sup>15</sup> Funes, un peón de campo, sufre un accidente cuyo efecto es dotarlo de una capacidad de percepción y de memoria prodigiosa. Funes podía ver cada punto, cada matiz, cada nervadura, cada pequeño detalle de cada hoja de cada árbol. Pero no podía ver el árbol. Lo que había perdido, según Borges, era su capacidad de pensar, es decir, de organizar los datos con base en estructuras significativas. Había perdido la capacidad de ver el todo y sólo podía ver los detalles.

Ahora cobran, por lo tanto, especial valor los “integradores”, aquellas personas que sin ser especialistas en nada, son capaces de navegar por las distintas especialidades y estructurar modelos holísticos de apoyo a la toma de decisiones. Los especialistas miran los árboles, los integradores o generalistas son capaces de ver el bosque completo. Se necesitan ambos en todo proceso humano de decisión.

Desde mediados del siglo XX y gracias a los trabajos pioneros del biólogo austriaco Ludwig von Bertalanffy, empezó a adquirir cuerpo una nueva disciplina cuya tarea primordial es precisamente la de buscar maneras de ver totalidades y no fragmentos. Ésta es la disciplina que cultivan los integradores. Bertalanffy la bautizó con el provocativo nombre de “Teoría

---

<sup>15</sup> “Funes el memorioso” es un relato que forma parte del libro de Jorge Luis Borges *Ficciones*, publicado por primera vez en 1944.

general de los sistemas”.<sup>16</sup> Peter Drucker en su libro *La sociedad postcapitalista* indica precisamente que ésta es la disciplina que nos permite integrar, que nos posibilita aprender a “conectar”. Dice:

La especialización en diversos conocimientos nos ha dado un enorme potencial de rendimiento en cada área. Pero, por ser los conocimientos especializados, necesitamos también una metodología, una disciplina, un proceso para convertir el potencial en rendimiento. Esta metodología es lo que hoy llamamos *Investigación de Sistemas*. Para hacer productivo el conocimiento tenemos que aprender a ver tanto el bosque como los árboles, tenemos que aprender a *conectar* y la Teoría de Sistemas nos da las herramientas para ello.<sup>17</sup>

El psicólogo Mihaly Csikszentmihalyi, de quien ya hemos hablado cuando nos referíamos al “estado de flujo” en el fenómeno creativo, propone una interpretación de la complejidad basada en el grado en el que algo es a la vez diferenciado e integrado. Según él, la complejidad evoluciona a lo largo de un estrecho corredor en el que precisamente se presenta el estado de flujo creativo. Él lo ilustra con la gráfica de la página siguiente (figura 28) en la que la flecha oblicua indica que si algo es a la vez altamente diferenciado e integrado, es más complejo. En cambio, si algo es muy diferenciado pero no es integrado, Csikszentmihalyi lo clasifica como “complicado”. Si por el contrario, algo es muy poco diferenciado pero altamente integrado, lo denomina “mundano”. Esto nos trae a la memoria la clasificación de los fenómenos complejos dada por Peter Senge. Lo “complicado” de Csikszentmihalyi equivale a la “complejidad de detalle” de Senge. Lo altamente complejo de Csikszentmihalyi equivale por su lado a la “complejidad dinámica” de Senge. La imagen del corredor estrecho en el cual se presenta la complejidad trae inmediatamente a la mente el concepto de “borde del caos” enunciado por Chris

---

<sup>16</sup> Bertalanffy escribió muchos libros al respecto. Quizás el más ilustrativo sobre esta nueva disciplina es el titulado *Teoría General de los Sistemas*.

<sup>17</sup> Peter Drucker. *La sociedad postcapitalista*, p.210.

Langton del Instituto Santa Fe y por Norman Packard de Princeton.<sup>18</sup> Este borde separa las zonas de caos y orden. La zona de alta diferenciación y baja integración equivale a la zona de caos, como en un gas en el que la dirección y velocidad de las partículas cambia caóticamente. La zona contraria, de alta integración y baja diferenciación, equivale a la zona de orden estático (zona denominada “éstasis” en la gráfica), como en un cristal en el que los átomos están altamente integrados pero la configuración se repite de manera monótona por todo el cuerpo del cristal. El borde mismo es una zona estrecha en la que se presenta la generación de orden a partir del caos. Es la zona donde se incrementa la complejidad. El caso es que en los sistemas complejos adaptativos, ese incremento se da del pasado al futuro; es una “flecha de tiempo” como ya vimos.

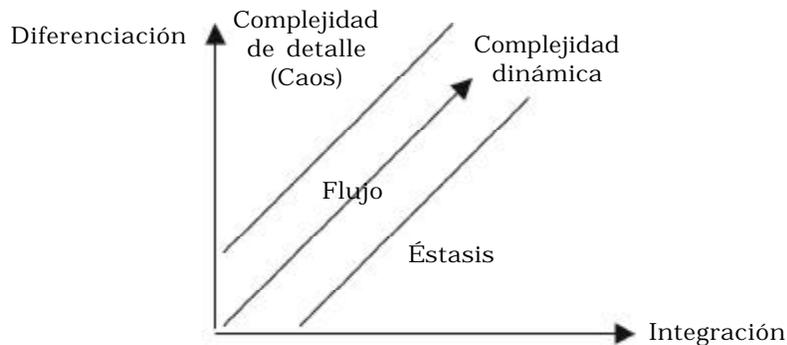


Figura 28. Complejidad como producto de integración y diferenciación

EL CONOCIMIENTO NO SE PIERDE CUANDO ES COMUNICADO: Al contrario de la materia y de la energía que cuando pasan de un cuerpo a otro obviamente el primero pierde la cantidad de materia o de energía que cede y el segundo gana esa misma cantidad, el conocimiento se queda tanto en quien lo tiene y lo cede como en el que lo recibe. Para ser estrictos, deberíamos hablar no

<sup>18</sup> Citados por Roger Lewin en su libro *Complejidad: el caos como generador de orden*, pp.70 y 71.

del conocimiento sino de la información. Quien puede expresar su conocimiento en forma de conceptos, a través de un lenguaje, puede comunicarlo. Eso que se comunica es información. Quien tiene acceso a esa información, a esos conceptos, los recibe e interpreta según su propio modelo mental del mundo.

Con el avance de las tecnologías de las telecomunicaciones y de la informática, la información se hizo digital. De esta manera puede ser transmitida, procesada, codificada y ampliada sin que se pierda el contenido de información del mensaje a pesar de las imperfecciones del medio de transmisión. El futurólogo y gurú norteamericano de las telecomunicaciones, Nicholas Negroponte, fundador y director del laboratorio de medios “MediaLab” del Instituto Tecnológico de Massachusetts, escribió un libro titulado *Ser digital*,<sup>19</sup> en el que hace una reflexión sobre las características de la información digitalizada y de cómo, para generar riqueza tanto a nivel empresarial como nacional, la manipulación de bits<sup>20</sup> es mucho más óptima que la manipulación de átomos. Las sociedades agrícola e industrial se basaron en la manipulación de átomos, la sociedad postindustrial o poscapitalista como la llama Peter Drucker, se basa primordialmente en la manipulación de bits.

De lo anterior se deducen dos cosas y, en esto, me manifiesto de acuerdo con lo dicho por Thomas Stewart en su libro *La nueva riqueza de las organizaciones. El capital intelectual*.<sup>21</sup> La primera es que el conocimiento es “irreductible”; esto es: se utiliza sin consumirse, lo que lo hace independiente del espacio; el mismo conocimiento (debería decir, la misma información) puede estar simultáneamente en más de un

---

<sup>19</sup> Nicholas Negroponte. *Ser digital* (el título original en inglés es *Being digital*).

<sup>20</sup> *Bit* es una síntesis de dos términos en inglés: *Binary digit*, que en español significan dígito binario, o lo que es lo mismo, número (dígito) con dos posibles valores (binario). El término surge de usar las dos primeras letras de *Binary* con la última de *digit*: bit.

<sup>21</sup> Thomas A. Stewart. *La nueva riqueza de las organizaciones: el capital intelectual*, pp.250-252.

lugar y ser, por lo tanto, accesible a distintos individuos y organizaciones. La segunda es que el valor del conocimiento aumenta con la abundancia y con el uso, no con la escasez y el acaparamiento como sucede con los bienes materiales. El que el valor del conocimiento aumente con el uso se debe a que el nuevo conocimiento es integrado con el conocimiento existente para desarrollar perspectivas más amplias y con ello crear aún más conocimiento. En cuanto a los bienes materiales, en cambio, un especulador puede acaparar aquellos que sean escasos y con ello subir artificialmente su precio. El conocimiento, por el contrario, entre más se replique, genera más oportunidades de cambio, de producir innovación. Cuando el alemán Gutenberg inventó, en Estrasburgo, la imprenta, lo que hizo fue aumentar de manera astronómica la oportunidad de que muchos tuviesen acceso, a través de los libros, al conocimiento. Ésta fue una de las varias circunstancias históricas que contribuyeron a desencadenar una revolución cataclísmica del pensamiento ya que la humanidad se sacudió del marasmo de la Edad Media y se introdujo en una era de cambio acelerado, una era en la que la concepción del mundo cambió en todos los órdenes: artístico, literario, científico, filosófico y teológico. Esta fue la época del Renacimiento; de Copérnico, Da Vinci, Giordano Bruno, Galileo, Erasmo de Rotterdam y Kepler.

En la actualidad, la red de redes, Internet, está generando una revolución de similares o mayores proporciones. Con esta red, el conocimiento se hace realmente ubicuo. Todos pueden tener acceso a él sin importar si se encuentran en una llanura perdida de Laponia o en una lujosa oficina en el Empire State de New York. Sin embargo, las circunstancias de pobreza extrema de muchos países, alejan a la humanidad de este ideal. Contrariamente a lo que uno podría suponer, la denominada “brecha digital” se está ampliando día tras día, debido a las dificultades de estos países para dotar de redes de acceso de telecomunicaciones y de equipos terminales (computadores) a sus habitantes. Uno de los retos a los que actualmente se enfrenta la humanidad es precisamente a la reducción de esta ominosa brecha con lo cual se contribuiría a lograr la equidad social y el desarrollo sostenible.

EL CONOCIMIENTO SÓLO SE HACE EFECTIVO EN LA ACCIÓN:

*El fin último del conocimiento no es  
el conocimiento sino la acción.*

Thomas Henry Huxley<sup>22</sup>

*Un poco de conocimiento que actúa es mucho  
más valioso que mucho conocimiento ocioso.*

Jalil Gibran<sup>23</sup>

Algunos autores, con relación a esta propiedad del conocimiento, hablan de que “el conocimiento crece a medida que se usa”. Lo que hace que el conocimiento tenga valor para la organización es precisamente eso, que se usa, en última instancia, que mejora el proceso de toma de decisiones. Recuerdo muy bien, cuando dictaba clases en Ingeniería Electrónica, en la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, que el decano de la facultad, animando a los profesores a investigar y producir nuevo conocimiento útil (y de pasada, resultados económicos para la universidad), constantemente nos decía: “hay unos profesores que parecen unas esponjas; absorben y absorben conocimiento pero no producen nada meritorio”. Los eruditos, las “bibliotecas ambulantes”, como algunos los llaman, pueden mirarse como ilustraciones interesantes de la capacidad de la memoria humana y en esto se encontrarían en la misma categoría de los calculistas mentales y de los equilibristas de circo; personas que muestran un desarrollo increíble de alguna de las capacidades humanas pero que sólo sirven para distraer o para animar una velada. Lo más importante del saber es el poder ponerlo al servicio de uno mismo, de la organización en la que uno se desempeña y,

---

<sup>22</sup> El biólogo inglés Thomas Henry Huxley, el “Bull Dog de Darwin” como lo llamaban sus contradictores, fue uno de los más vehementes defensores de las tesis evolucionistas propuestas por su amigo Charles Darwin. Su nieto, Aldous Huxley es el autor del famoso libro *Un mundo feliz* en el que, anticipándose en muchos años al debate surgido a fines del siglo XX con el Proyecto Genoma, plantea la cuestión ética del diseño y desarrollo de seres vivos adaptados mental y físicamente a los requerimientos prácticos de la sociedad de consumo.

<sup>23</sup> En *El Profeta*.

en última instancia, de la sociedad; ponerlo en acción. Una máxima Samurai muy antigua, nos expone esto claramente. Esta máxima dice: “Saber y actuar son uno y lo mismo”.

A propósito, el siguiente cuento sufi, titulado “El gramático”, es muy apropiado para ilustrar lo anterior:

Mulla Nasrudin consiguió trabajo de barquero. Cierta día, transportando a un gramático, el hombre le pregunta: –¿Conoce usted la gramática? –No, en absoluto –responde con firmeza Nasrudin. –Bueno, permítame decirle que ha perdido usted ¡la mitad de su vida! –replica con desdén el erudito.

Poco después, el viento comienza a soplar y la barca está a punto de ser tragada por las olas. Justo antes de irse a pique, el Mulla pregunta al pasajero: –¿Sabe usted nadar? –¡No! –contesta aterrizado el gramático. –Bueno, permítame decirle que ha perdido usted ¡toda su vida!.<sup>24</sup>

La estructura jerárquica de las organizaciones tiene como fin primordial y último volver productivo el conocimiento de que dispone la empresa a través de un adecuado proceso de toma de decisiones. Peter Drucker, en *La sociedad postcapitalista*, afirmó precisamente eso, que “la nueva definición del Gerente es alguien que hace productivo el conocimiento”. Su nuevo papel, según Drucker, y en general el nuevo papel de la administración de las organizaciones empresariales, es el de “ser responsable por la aplicación y el rendimiento del conocimiento y el de proporcionar conocimiento con el fin de averiguar cómo aplicar el que ya existe a la obtención de resultados y cómo generar nuevo conocimiento a través de la innovación”.

Jeffrey Pfeffer, profesor de comportamiento organizacional de la Escuela de Negocios de la Universidad de Stanford y su colega Robert Sutton, profesor del mismo tema en la Escuela de Ingeniería de dicha Universidad, encontraron que la mayoría de los ejecutivos que asistían a los seminarios de desarrollo organizacional en la universidad, no eran luego capaces de aplicar esos conocimientos para conseguir resultados en sus organizaciones. Iniciaron entonces un proyecto de investiga-

---

<sup>24</sup> Tomado del sitio web: <http://www.samaelgnosis.com/revista/r12a07.htm>

ción que culminó con la escritura del libro *The Knowing-Doing Gap: how smart companies turn knowledge into action*. Estos investigadores encontraron, en el transcurso de su estudio, cinco factores que explican por qué los ejecutivos no hacen lo que saben que deben hacer, afectando con ello la salud y la prosperidad de la organización. El primero de ellos es lo que se ha conocido como “parálisis por análisis”; indica que muchos ejecutivos son dados a planear más de la cuenta olvidando poner esos planes en práctica de manera efectiva. El segundo factor mostró que muchos ejecutivos se resisten a la acción porque ésta implica hacer las cosas de una manera diferente a como se ha venido haciendo en el pasado. El tercer factor es que los ejecutivos sienten temor de perder sus puestos si fallan haciendo cosas que implican un alto riesgo. El cuarto factor es que no se desarrollan mecanismos apropiados para medir el éxito de los cambios o proyectos que se emprenden. Finalmente, el último factor indica que una de las causas de la inacción está en la limitada transferencia de conocimiento en el seno de la organización. Prácticamente no se transfiere el conocimiento de las unidades o personas de alto desempeño hacia aquellas de bajo desempeño porque, en la mayoría de los casos, no existen incentivos para aprender de los demás ni para compartir el conocimiento que se tiene. Si además se cuenta con una cultura empresarial orientada a la competencia interna, no existe el incentivo para aprender de los otros. Los individuos prefieren atesorar el conocimiento porque éste les representa poder, capacidad para hacer lo que otros no pueden, sin importar si la empresa como un todo se perjudica.

Estos autores concluyen:

La transferencia de conocimiento es muy importante; es crítico aprender de otras organizaciones y de la gente dentro de la propia organización. Pero si usted no hace nada con lo que aprende, nada consigue. No aprender y no hacer es un gran pecado; aprender y no hacer es un pecado aún mayor.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> De la entrevista que hizo Kristine Grow a los autores del libro, presentada en *Unisys Exec* de la compañía Unisys.

Aprender es entonces sinónimo de cambiar, de dejar de ser lo que uno es para convertirse en lo que es necesario ser. Parodiando a los Samurai: “Conocimiento y acción son uno y lo mismo”.

El conocimiento del conocimiento

*En Manpower hemos estado realizando gestión del conocimiento desde hace muchos años, sólo que no sabíamos cómo llamar eso que estábamos haciendo.*

Mitchell Fromstein<sup>26</sup>

El conocimiento del conocimiento, es decir, el “Metaconocimiento” como lo llama Morin, es una actividad que cultiva toda organización inteligente. Hacer esto de manera consciente es lo que podríamos llamar realizar una *gestión del conocimiento*.

La interpretación de lo que se quiere decir con gestión del conocimiento se ha prestado para debates, a veces acalorados. Es de esas expresiones para las cuales cada uno tiene su propia definición. He encontrado libros en los que los autores, antes de dar su definición de este concepto, traen a colación no menos de media docena de definiciones de otros autores.<sup>27</sup> Ésta es una de las razones por las que es a veces difícil poner a marchar un programa de gestión del conocimiento en una organización: no existe un contexto común sobre el cual basarse. Cada uno tiene su propia percepción de lo que es la gestión del conocimiento y su propia expectativa de lo que se ha de lograr con el programa y, si las cosas no marchan como él o ella piensan, el programa es visto como un fiasco. Quisiera recordar aquí otra historia, muy conocida, que ilustra este punto.

---

<sup>26</sup> CEO de Manpower Internacional. Cita extractada del documento *Knowledge Management and the Learning Organization: a European Perspective*, p.55.

<sup>27</sup> Existe una página web que colecciona definiciones de gestión del conocimiento de distintos autores. Su dirección es: <http://www.knowinc.com/definitions/index.htm>

## Los ciegos y el elefante

La idea conocida desde antiguo, de que cada cual sólo puede percibir una parte de la verdad, se ilustra en la parábola de los ciegos y el elefante. En ella se dirige Buda sobre todo contra los fanáticos que, creyendo poseer la verdad, se combaten violentamente unos a otros.

Dirigióse una vez un grupo de discípulos al Sublime, diciéndole: “Señor, aquí, cerca de Sawatthi, viven muchos ascetas y brahmanes, ascetas ambulantes de varias sectas, que constantemente disputan y pelean entre sí... ¿Qué piensa el Sublime de ellos?”

Buda les respondió: “¡Oh monjes! Esos hombres pendencieros se parecen a los ciegos... Una vez vivía cierto rey en esta misma Sawatthi. Y este rey, monjes, dirigió un día la palabra a uno de sus hombres: ‘Ve y reúne en un lugar a todos los ciegos de nacimiento que encuentres en Sawatthi... y muéstrales un elefante’. El hombre hizo como le había sido ordenado, mostró el elefante a los ciegos de nacimiento y les dijo: ‘Esto es un elefante, ¡oh ciegos!’. A uno le presentó la cabeza del elefante, al segundo la oreja, al tercero un colmillo, a otros la trompa, el lomo, un pie, el trasero, el rabo, el extremo peludo del rabo. Y a todos les dijo que se trataba de un elefante.

Llegó el momento en que el rey preguntó a los ciegos de nacimiento: ‘¡Oh ciegos! ¿Os han mostrado ya el elefante?, Decidme, entonces, ciegos, ¿cómo es?’. Aquellos de entre los ciegos de nacimiento que habían examinado la cabeza del elefante, dijeron: ‘Majestad, un elefante es como un caldero’. Aquellos que habían examinado la oreja del elefante, dijeron: ‘Un elefante es como un abanico’.

Los que habían examinado el colmillo del elefante dijeron: ‘Un elefante es como una reja de arado’.

Aquellos de entre los ciegos de nacimiento, ¡oh monjes!, que habían examinado la trompa del elefante dijeron: ‘Un elefante es como el palo de un arado’.

Y lo mismo ocurrió con los demás. Según hubieran examinado el lomo, el pie, el trasero, el rabo o la punta peluda del rabo, compararon el elefante con un granero, un pilar o un almirez, una estaca o una escoba.

Y en medio de los gritos de: ‘¡Así es un elefante, un elefante es así!’, empezaron a liarse a puñetazos. Pero el rey, ¡oh monjes!, se divertía en extremo.

Lo mismo les ocurre, monjes, a los ascetas ambulantes de algunas sectas. Ciegos y sin ojos, no conocen la realidad; no conocen la verdad y no saben lo que la verdad es. En la ignorancia de lo que es la verdad, se golpean y se hieren unas a otras esas personas pendencieras con palabras aceradas: 'Así es la verdad, la verdad no es así...'.<sup>28</sup> Entonces el Sublime declaró solemnemente: "Esto es lo que se oye: muchos ascetas y brahmanes pierden el tiempo en tales disputas entre sí y de esta manera incurren en la contradicción de las personas que sólo ven una parte".

Algunos autores para evitar el problema de la definición, prefieren decir que no hay tal gestión del conocimiento, que el conocimiento no se puede gestionar. Los que dicen esto, realmente se están refiriendo al conocimiento tácito. Es claro que un conocimiento que está en la mente de las personas, no puede ser tratado como un objeto; no puede ser gestionado, administrado para "sacarle" la totalidad de su valor. Esto siempre pasa con toda actividad que requiera del talento de las personas. Lo que debe hacerse es estimularlas y facilitarles las cosas para que puedan dar todo de sí con la pasión que pone quien sabe que en ello le va la vida. Por esa razón preferiría hablar de "catálisis del conocimiento"; de lograr que el conocimiento se cree a mayor velocidad que la que requiere el ambiente para estar siempre por delante de la competencia y dando lo mejor a los distintos públicos<sup>28</sup> de la organización.

De todas maneras es claro que, a veces, términos inapropiados se imponen por el uso continuado que se hace de ellos y luchar contra esto es luchar contra molinos de viento. Usaremos pues el término gestión del conocimiento en este libro teniendo en cuenta lo dicho.

Podemos decir que gestionar el conocimiento hace alusión al proceso mediante el cual una organización construye nuevo conocimiento y estructura el que ya posee con el objeto de que tal conocimiento genere el mayor valor posible para ella y para sus clientes. Es claro además que la gestión del cono-

---

<sup>28</sup> Los públicos de la organización son todos aquellos que tienen que esperar algo de las actividades de dicha organización: los clientes, los proveedores, los dueños, los competidores, el gobierno y la comunidad.

cimiento se puede aplicar también a nivel de los individuos. Como alguien decía “inteligente no es el que sabe mucho, es el que sabe dónde encontrar lo que necesita para resolver sus problemas”. Ese poder conseguir el conocimiento que se necesita, bien sea que éste se encuentre en un libro, en una persona, en una página de internet o en un método, es precisamente hacer una adecuada gestión del conocimiento.

Una organización inteligente (lo mismo que una persona inteligente) sabe entonces encontrar el conocimiento que necesita en el momento oportuno y aplicarlo de manera efectiva. Ese conocimiento pertinente, bajo unas circunstancias dadas, es lo que se denomina *capital intelectual* de la organización. El Instituto Universitario Euroforum Escorial de Madrid, constituyó una comunidad de estudio sobre la gestión del conocimiento y el capital intelectual que se denomina “Club Intellect”.<sup>29</sup> Ellos definieron, siguiendo a Leif Edvinsson, antiguo Director de Gestión del Conocimiento de Skandia y actualmente consultor independiente, el capital intelectual como el conjunto de recursos y capacidades de una organización empresarial que, pese a no estar reflejados como activos o pasivos en los estados contables tradicionales, generan o generarán valor para la empresa en el futuro. El gerente de una organización de conocimiento debe conocer esto y debe esforzarse por incrementar ese capital intelectual. Peter Drucker enfatiza este punto cuando afirma: “el nuevo papel del gerente es el de ser responsable por la aplicación y el rendimiento del conocimiento, y el nuevo papel de la administración es el de proporcionar conocimiento al fin de averiguar cómo aplicar el que ya existe a la obtención de resultados y cómo generar nuevo conocimiento a través de la innovación”. Ésta es la que Drucker denomina la *revolución administrativa*.<sup>30</sup>

Leif Edvinsson planteó alguna vez la siguiente metáfora, con relación al papel actual de la gerencia:

---

<sup>29</sup> La dirección electrónica del Club Intellect es: <http://www.euroforum.es/intelect/index.htm>

<sup>30</sup> Peter Drucker. *La sociedad postcapitalista*, p.50.

Una corporación es como un árbol. Hay una parte que es visible (las frutas) y una parte que es oculta (las raíces). Si solamente te preocupas por las frutas, el árbol puede morir. Para que el árbol crezca y continúe dando frutos, será necesario que las raíces estén sanas y nutridas. Esto es válido para las empresas: Si sólo nos concentramos en los frutos –los resultados financieros– e ignoramos los valores escondidos –el capital intelectual–, la compañía no subsistirá en el largo plazo.<sup>31</sup>

Ahora bien, toda gestión del conocimiento en una organización debe enfocarse en tres aspectos. Primero que todo la empresa debe preocuparse por construir y mantener una sólida y ubicua memoria empresarial. Segundo, la empresa debe hacer el esfuerzo necesario para disminuir las fricciones en el flujo del conocimiento a través de la organización. Tercero, la empresa debe estimular por todos los medios tanto la captura de conocimiento del medio, a través de lo que se llama “inteligencia de negocios”, como la generación, al interior, de nuevo conocimiento por medio de la *innovación*.

Veamos en detalle cada uno de estos aspectos en los que debe enfocarse la gestión del conocimiento.

La persistencia de la memoria<sup>32</sup>

*Nuestra extraordinaria habilidad para archivar y recuperar recuerdos compartidos es el secreto del éxito evolutivo de nuestra especie. Y todo lo que altere de forma importante el modo en que construimos, almacenamos o utilizamos la memoria social afecta, por tanto, a las fuentes mismas de nuestro destino.*

Alvin Toffler<sup>33</sup>

Cuando aparecieron los primeros seres vivos, hace unos cuatro mil millones de años, se dio un salto cuántico en la organización de la materia. Hasta ese momento, la materia se

---

<sup>31</sup> Edvinsson, Leif y Michael S. Malone. *El capital intelectual: cómo identificar y calcular el valor inexplorado de los recursos intangibles de su empresa*, p.2.

<sup>32</sup> Éste es el título del capítulo 11 del libro *Cosmos* de Carl Sagan.

<sup>33</sup> Alvin Toffler. *La tercera ola*, p.180.

organizaba siguiendo básicamente las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza: fuerza gravitacional, fuerza electromagnética, interacción nuclear débil e interacción nuclear fuerte.<sup>34</sup> A partir de ese instante, surgió, emergió una nueva forma de interacción ya no física sino de carácter biológico. Este nuevo tipo de interacción se basa en las relaciones que se establecen entre una molécula sumamente compleja, el ADN, y el medio ambiente. El ADN tiene todas las “instrucciones” necesarias para que, de dichas relaciones, emerja la estructura y el comportamiento de un determinado organismo vivo. El ADN es como una gran biblioteca que codifica un mensaje que se expresa luego a través del organismo y en las relaciones de éste con su medio. La memoria genética, como contenido de información, puede ser medida en bits. La cantidad de bits contenidos en el ADN puede variar entre los diez mil de un virus (más o menos la cantidad de información de esta página) hasta los aproximadamente cinco mil millones de bits contenidos en el genoma de los organismos superiores como el ser humano (información equivalente a una enciclopedia de unos mil tomos de quinientas páginas cada uno). La memoria genética de los organismos inferiores como los virus y las bacterias, contiene todo lo necesario para que esos organismos se desempeñen efectivamente en su medio. En los organismos más sencillos dotados de cerebro, alguna parte de la información genética se codifica en estructuras especializadas en dicho cerebro. Una gallina, por ejemplo, cuando ve la sombra del gavián pollero que pasa por encima, instintivamente recoge bajo las alas a sus pollitos para así protegerlos. Ella no discierne conscientemente para llevar a cabo esta acción. Una rutina automatizada en su cerebro, es decir, de origen genético, no aprendido, la lleva a realizar este comportamiento. Incluso en los seres superiores como el hombre, existen estas rutinas de origen genético que nos permiten

---

<sup>34</sup> Los astrónomos Saul Perlmutter, de Berkeley, y Brian Schmidt, de Harvard, descubrieron, en 1998, lo que parece ser un quinto tipo de interacción física responsable de la expansión del universo. Al contrario de la interacción gravitatoria, este nuevo tipo de interacción es de carácter repulsivo. Ver artículo de Corey Powell en la bibliografía.

realizar varias de las funciones automáticas de nuestros cuerpos como respirar, huir por instinto ante un peligro o excitarnos sexualmente.

Con el paso del tiempo, a medida que los seres vivos fueron evolucionando, el ambiente se tornó tan complejo que la memoria genética no era suficiente para contener la cantidad de información necesaria para enfrentar efectivamente cambios abruptos en ese medio ambiente. Surgió entonces una manera distinta y mucho más flexible de almacenar la información y cambiarla permitiendo con ello adaptar al organismo a estos medioambientes altamente cambiantes. Surgió el cerebro y con él el aprendizaje. La cantidad de información que puede almacenar el cerebro humano es del orden de cien billones de bits ( $10^{14}$  bits), aproximadamente equivalente a la cantidad de conexiones que pueden establecerse entre las neuronas de nuestra corteza cerebral. Ahora bien, lo seguro es que no aprovechamos toda esa capacidad. Alguien dijo que somos capaces de aprovechar tan sólo la décima parte de la capacidad de nuestro cerebro.

Los animales sociales tuvieron que hacer un uso especial de su memoria. Es proverbial la amplia memoria de los elefantes.<sup>35</sup> Cuando alguien tiene una gran memoria decimos que tiene “memoria de elefante” y esto no es una fama gratuita de tales paquidermos. Una manada de elefantes se compone normalmente de varias hembras con sus crías. Estas manadas suelen deambular por la extensa sabana africana en busca de buenas fuentes de alimentos y agua. Toda la manada es guiada en esta búsqueda por la elefanta más vieja, la matriarca, que conserva en su memoria los lugares más adecuados para alimentarse, según la época del año, así como los caminos más expeditos para llegar a ellos. Podemos decir que la matriarca tiene, de alguna manera, en su cerebro, un mapa preciso del espacio que ha recorrido pero también del tiempo en que los distintos lugares son aptos para mantener la supervivencia de la manada. En el cerebro de la matriarca, se conserva pues toda la memoria de la manada.

---

<sup>35</sup> Iván D. Parra. “Algunas aplicaciones exitosas de la gestión del conocimiento” en revista *Andesco*.

A medida que el hombre fue expandiéndose sobre la tierra y fue creando sociedades cada vez más complejas; a medida que se fue humanizando y creando su cultura, necesitó de un medio externo a su cerebro para almacenar la memoria de su experiencia colectiva. Inicialmente dibujaba pictogramas en las paredes de sus cuevas o los tallaba en sus construcciones de piedra o en sus artilugios de hueso o de madera; posteriormente, hace unos cinco mil años, inventó la escritura y con ella, de un tope, inventó la manera de dejar de forma explícita su conocimiento para las futuras generaciones. A partir de ese momento empezó a construir una memoria que ensanchaba la suya propia y que, además, era independiente del tiempo y del espacio. Fue el inicio de la historia.

La gran biblioteca de Alejandría, la más famosa del mundo antiguo,<sup>36</sup> llegó a contener en su época de mayor esplendor, alrededor de setecientos mil libros (bueno, en ese tiempo eran rollos de papiro o de pergamino). Si asumimos una media de 2.500 kilobits por libro (10 Kilobits por página para libros de 250 páginas), obtenemos 1,63 Terabits<sup>37</sup> para toda la biblioteca de Alejandría. Las grandes bibliotecas del mundo moderno, como la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos, que contiene unos ciento veinte millones de ítemes (entre libros, planos, videos y CD's)<sup>38</sup> pueden contener del orden de 280 Terabits de información. Sin embargo eso se queda pequeño ante Internet. Podría decirse que actualmente Internet se constituye en la megabiblioteca de la humanidad. A principios de 2003, el famoso buscador Google, tenía una amplitud de búsqueda de unas tres mil cien millones de páginas web. Según un estudio de la Universidad de Berkeley, a fines del año 2000, Internet podía contener del orden de 7.500 Terabytes de información, lo que equivale a casi 18 Terabytes por cada millón de usuarios de la red. Si conservamos esa proporción,

---

<sup>36</sup> Su construcción se inició alrededor del año 290 antes de Cristo por Ptolomeo I, general de Alejandro Magno.

<sup>37</sup> Un Terabit equivale a 1024 Gigabits o a casi 1,1 billones de bits. (Un billón es un millón de millones).

<sup>38</sup> Según se indica en el sitio web de dicha biblioteca: <http://www.loc.gov/about/>

a finales del 2002, la red puede albergar alrededor de 11.950 Terabytes de información para un total de 666 millones de usuarios. Teniendo en cuenta que un Byte equivale a ocho bits, para finales del 2002, Internet puede haber contenido del orden de 95.600 Terabits de información o, lo que es lo mismo, 95,6 Petabits.<sup>39</sup> Además, de acuerdo con investigaciones de la compañía norteamericana de servicios de asesoría en inteligencia de negocios IDC, el tráfico diario que manejaba Internet para finales del 2002 era de 180 petabits, lo que equivale a unas 667 veces todo el contenido de la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos. Manejar de manera inteligente esa ingente cantidad de información es tal vez uno de los mayores retos a los que se enfrenta la sociedad del conocimiento.<sup>40</sup>

Pero vamos a un nivel más modesto, el de las organizaciones empresariales. Construir y mantener una memoria colectiva empresarial es entonces uno de los retos de la gestión del conocimiento. Dow Chemical, una compañía norteamericana que se cotiza en bolsa en más de veintinueve mil millones de dólares, es una gran competidora en el mercado de los productos químicos pues manufactura desde adhesivos y polímeros hasta poliestirenos. Dow es una constante innovadora lo que se traduce en la producción de un número sustancial de patentes anuales sobre nuevos desarrollos en los diversos campos de la química. La gran cantidad de patentes que ha producido Dow a lo largo de su historia de más de un siglo (fue fundada en 1897) llegó a presentar un problema a la hora de saber qué era realmente lo que se tenía. Se llegó a dar el caso de realizar un costoso desarrollo de un nuevo producto, sólo

---

<sup>39</sup> Un Petabit equivale a 1024 Terabits.

<sup>40</sup> En un estudio más reciente de la Universidad de Berkeley, realizado a principios del año 2003 con datos del 2002, se encontró que la cantidad de información almacenada por la humanidad en cuatro tipos de medio físico: papel, film, magnético y óptico, para fines de ese año era de unos 5 exabytes (5 por 10 elevado a la 18 bytes) y la información que fluyó durante el 2002 en cuatro tipos de redes: red telefónica, televisión, radio e Internet, fue de unos 18 exabytes. El estudio se tituló *How much information*. Ver la página web con el estudio en: <http://www.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003>

para comprobar que la patente para ese producto yacía en los archivos de la compañía. Ante esta situación y debido a lo costoso del mantenimiento de su portafolio de patentes (US\$ 30 millones anuales), Dow decidió conformar, en 1997, un grupo estratégico para administrar este valioso (y costoso) activo. Como resultado del trabajo de este grupo, el activo intelectual representado en las patentes, incrementó su valor en más del 400% y se esperan lograr reducciones en costos de alrededor de US\$ 50 millones relacionados con las obligaciones impositivas de estos activos en un período de diez años.<sup>41</sup>

El caso de Dow Chemical ilustra dos puntos interesantes para cualquier compañía. El primero es que si se gestiona adecuadamente el conocimiento que posee una empresa, se pueden lograr grandes ahorros en costos relacionados con el mantenimiento de sus activos intelectuales; el segundo es que muchas compañías no saben lo que realmente saben y eso conlleva a que se realicen inversiones en conseguir o desarrollar conocimiento estratégico que de hecho ya poseían.

A propósito de la anécdota anterior es interesante resaltar una frase, pronunciada por Juan Soto, a la sazón presidente de Hewlett-Packard y que hizo carrera en dicha compañía: “Si Hewlett Packard supiera todo lo que Hewlett Packard sabe, seríamos tres veces más productivos de lo que somos”.

Muchas personas creen que la gestión del conocimiento es una más de las modas administrativas que han pasado con más pena que gloria por las organizaciones. Sin embargo, en este caso podemos asegurar que la gestión del conocimiento es mucho más que una moda porque el conocimiento es consustancial a todo organismo que se mantiene alejado del equilibrio entrópico. Gestionar el conocimiento es realmente buscar de manera inteligente mayores oportunidades de crecer en el medio.<sup>42</sup> Esto está en consonancia con el concepto de la auto-eco-organización de Edgar Morin, porque los cambios en el medio externo o inclusive interno, obligan a las organizaciones a generar conocimiento, a innovar, para adaptarse a

---

<sup>41</sup> Iván D. Parra. “Generación de valor a través de la gestión del conocimiento” en revista *Andesco*.

<sup>42</sup> Ver el artículo de Louisa Wah, “Mucho más que una moda”.

las nuevas condiciones e inclusive para crear esas condiciones. Las organizaciones, como los seres vivos, deben ser sistemas adaptativos, que se autoorganizan para responder a los cambios. Sin embargo, el éxito es a menudo enemigo de la innovación, por lo que una organización exitosa, normalmente se torna rígida y no se adapta con la suficiente rapidez, terminando por no ser viable a largo plazo.

### El mercado del conocimiento

El segundo aspecto clave en el que debe enfocarse toda acción de gestión del conocimiento en una organización es el de posibilitar un flujo, libre de barreras, del conocimiento a través de toda la organización. Para ello es necesario reconocer que el flujo del conocimiento sigue las leyes del mercado. Los estadounidenses Thomas H. Davenport y Laurence Prusak, investigadores sobre la manera en que las organizaciones empresariales usan el conocimiento para lograr sus objetivos estratégicos, escriben en su libro *Working Knowledge* cómo el conocimiento se trata en las compañías como si fuese un bien transable sujeto a las leyes de demanda y oferta.<sup>43</sup> Ellos afirman que para ser más competitiva, una compañía necesita entender mejor acerca de lo que conoce, de lo que debe conocer y qué hacer para lograrlo.

Una organización necesita entonces conocer qué es lo que sabe y usar ese conocimiento efectivamente. La mera existencia de conocimiento en cualquier parte de la organización es de poco beneficio; ¿de qué sirve una gran memoria si no hay forma eficiente de llegar a ella? El conocimiento llega a ser un activo corporativo sólo si es accesible. Su valor se incrementa con el grado de accesibilidad. La memoria corporativa está distribuida por toda la organización: en el cerebro de los empleados, en las bases de datos, en los procedimientos, en los documentos corporativos, en los archivos de computador, en fin, en cualquier medio que pueda almacenar conocimiento tácito o estructural. Es muy importante entonces que ese co-

---

<sup>43</sup> Thomas H. Davenport y Laurence Prusak. *Working Knowledge*. Traducido al castellano con el nombre de *Conocimiento en acción*.

nocimiento sea accesible, de manera oportuna, a todos aquellos que deben tomar decisiones en la organización.

Davenport y Prusak entran aquí a hacer una analogía entre el mercado del dinero, de los productos y de los servicios y el “mercado del conocimiento”. El “mercado del conocimiento” es, según estos investigadores, un sistema en el que, como en cualquier otro mercado, los participantes intercambian un bien escaso que les otorga valor presente o futuro. Ellos se propusieron entender las fuerzas que mueven dicho mercado del conocimiento. Primero que todo, se dieron cuenta de que el valor de cualquier bien que se intercambia depende estrechamente del contexto en el cual se realiza la transacción. Para entender el mercado del conocimiento concluyeron que era necesario tener en cuenta las realidades sociales, económicas y políticas. En este mercado, como en cualquier otro, existen los compradores, los vendedores y los intermediarios. Los *compradores* son aquellas personas que tratan de resolver un asunto cuya complejidad e incertidumbre excluye una respuesta fácil. Los *vendedores* son aquellas personas en la organización que tienen la reputación de poseer un conocimiento sustancial sobre una materia o proceso. Los *intermediarios* (Brokers) son, por su parte, las personas que hacen la conexión entre los compradores y los vendedores. Ellos deben conocer cuáles son las necesidades de conocimiento y cuáles las fuentes del mismo en la empresa. Los bibliotecólogos son un ejemplo de intermediarios en el mercado del conocimiento.

En este mercado existe, como en todos los mercados, un sistema de precios, un medio de pago. Según Davenport y Prusak, los siguientes elementos configuran tal sistema de pago:<sup>44</sup>

- Reciprocidad. Un vendedor de conocimiento gastará el tiempo y el esfuerzo necesarios para compartir efectivamente el conocimiento si tiene la esperanza de que el comprador esté dispuesto a actuar como vendedor cuando él necesite, a su vez, el conocimiento de éste.

---

<sup>44</sup> Ibid., pp.32-34.

- Reputación. Un vendedor de conocimiento desea que otros sepan que él es un experto y que está dispuesto a compartir su conocimiento. Tener la reputación de ser un experto conduce a disfrutar de beneficios como seguridad en el trabajo, promoción, además de la satisfacción de ser considerado un “gurú” en la compañía.

- Altruísmo. Compartir el conocimiento sin ningún interés personal. Los mentores hacen esto.

- Confianza. El mercado de conocimiento de una organización debe basarse en la confianza mutua. Ésta es el catalizador de los otros tres factores. La confianza debe ser visible, ubicua y empezar desde arriba en la organización.

Paul A. David y Dominique Foray en su análisis de los fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento<sup>45</sup> expresan cómo las comunidades de conocimiento son la base de la generación de riqueza en la actual sociedad. Ellos indican que, en estas comunidades, el intercambio de conocimiento se rige por las leyes de la reciprocidad. Muchos ingenieros, por ejemplo, que trabajan para varias compañías diferentes intercambian entre ellos conocimiento e incluso secretos comerciales ceñidos siempre a este principio.

El consultor norteamericano Stephen R. Covey, padre de la filosofía del liderazgo centrado en principios, tiene una metáfora para representar el equivalente al sistema de pago de Davenport y Prusak. Él habla de la “cuenta de banco emocional”.<sup>46</sup> Esta cuenta representa la cantidad de confianza que existe en una relación. Sugiere que cada interacción con otro ser humano puede clasificarse como un depósito o como un retiro. Los depósitos construyen o reparan la confianza. Los retiros debilitan la confianza que existe en las relaciones. Las relaciones humanas están mediadas por la emoción (lo que ya hemos tratado cuando hablamos de inteligencia emocional). Por esta razón, el banco emocional de Covey es la metáfora perfecta para explicar las transacciones intangibles entre los

---

<sup>45</sup> Paul A. David y Dominique Foray. *Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento*, p.479.

<sup>46</sup> Stephen R. Covey. *Los siete hábitos de la gente altamente efectiva*.

humanos. Las transacciones de conocimiento son intercambios de este tipo.

Los etólogos han estudiado conductas entre los chimpancés y entre los gorilas que se atienen a la ley de la reciprocidad.<sup>47</sup> Este tipo de conducta entre los animales ha sido bautizada como “altruismo recíproco” y en ella, los animales pueden hacerse favores unos a otros ante la expectativa de que se los devuelvan. Vi en un programa del canal Discovery cómo una hembra gorila de baja jerarquía en el harén del macho dominante, el “espalda plateada”, le hacía favores sexuales de manera furtiva a un macho joven pero imponente que tenía todas las probabilidades de retar con éxito al macho dominante. Lo que aparentemente esperaba la joven hembra era que, una vez su amante destronase al rey, ella fuese recompensada como la hembra de mayor jerarquía. Podría uno pensar además, que en casos como éste, los animales son capaces de trazarse objetivos a largo plazo y actuar maquiavélicamente para lograrlos.

Davenport y Prusak indican que un mercado perfecto en el que los compradores y los vendedores se encuentran con toda facilidad para intercambiar bienes o servicios y en el que el sistema de precios y la unidad de intercambio son claros y posibilitan llegar a un acuerdo sobre el valor de los bienes transados, es un mercado libre de “fricciones”. Todo mercado real tiene ineficiencias por lo que es imperfecto. El mercado del conocimiento no está libre de esto y en él las ineficiencias son causadas por tres factores principalmente: la incompletitud de la información (por falta, por ejemplo, de cosas como “mapas de conocimiento” y de “páginas amarillas de expertos” en la organización); la “asimetría” del conocimiento (el conocimiento es abundante en unas partes de la organización y escaso en otras) y la localización del conocimiento (la gente usualmente consigue el conocimiento que necesita en su entorno cercano desaprovechando mejores fuentes de conocimiento que pueden estar localizadas en un entorno no inmediato).

Algunos mercados de conocimiento presentan distorsiones que inhiben drásticamente el flujo del conocimiento en la or-

---

<sup>47</sup> Esto lo indica Carl Sagan en su libro *Miles de millones*, p.363.

ganización. Tales distorsiones, según los dos investigadores que hemos venido mencionando, son las patologías del mercado y entre las más importantes ellos destacan: los *monopolios de conocimiento*, en los que sólo una persona o un grupo reducido posee el conocimiento que los demás miembros de la organización necesitan; la *escasez artificial de conocimiento*, que refleja una cultura en la que prima el deseo de atesorar para cada cual el conocimiento en vez de compartirlo; las *barreras de comercio* tales como el “no es inventado aquí” o las *barreras de clase* según las cuales la gente no acepta conocimiento que provenga de personas con menor estatus en la organización.

#### La fuente del saber

El tercer y último aspecto en el que debe enfocarse toda iniciativa de gestión del conocimiento en una organización es el de la generación o captura de conocimiento pertinente. La organización debe tanto atrapar conocimiento del medio como generar nuevo conocimiento a su interior. El conocimiento se “atrapa” del medio a través de los procesos de inteligencia de negocios, de asesoría y consultoría, de transferencia tecnológica por parte de los proveedores y por medio de alianzas con otras organizaciones. Por otro lado, el conocimiento se genera a través de procesos como la investigación y el desarrollo, la planeación estratégica (concebida ésta con la perspectiva de un proceso de aprendizaje como sugiere Arie de Geus, según su experiencia en Shell) y los programas de generación de ideas por parte de los empleados.

Un sistema de inteligencia de negocios debe comprender aspectos todos relativos a la percepción del medio por parte de la empresa. Analiza las amenazas y las oportunidades que brinda ese medio. Este sistema se debe enfocar en cosas tan distintas como los estudios de mercado, los estudios de comportamiento, de expectativas y de satisfacción de los clientes, los monitoreos tecnológicos, las expectativas de los inversionistas, los estudios del ambiente regulatorio, económico, social y político, los análisis de la capacidad de los proveedores y, obviamente, los análisis sobre los competidores. Pero para que el sistema perceptivo de la organización sea completo,

debe complementar su sistema de inteligencia de negocios con un sistema de autopercepción que le indique en qué estado están sus recursos de conocimiento. Si, por ejemplo, los empleados están desmotivados, si hay un clima organizacional poco halagüeño, si los procesos internos son ineficientes, si hay cuellos de botella en el proceso comunicacional. El autoconocimiento (el conocimiento de las fortalezas y las debilidades) que tanto promulgan las filosofías orientales a nivel de las personas, es también clave a nivel de las organizaciones.

Para dar respuesta a la pregunta de cómo encontrar unas fuentes de ventajas competitivas sostenibles que garanticen la permanencia y crecimiento de la empresa en el mercado (es decir, que garanticen el mejoramiento de la posición competitiva de la organización) existen dos escuelas de pensamiento estratégico.<sup>48</sup> La primera, denominada *escuela ambientalista*, considera que el entorno es la principal fuente de ventajas competitivas. Para esta escuela de pensamiento estratégico, el entorno es un agente activo que tiene la capacidad de determinar la posición competitiva de la empresa. Ésta a su vez, es un sujeto pasivo que se limita a responder (reaccionar) a los distintos cambios del entorno pero sin posibilidad de influenciarlo. El principal exponente de esta escuela de pensamiento, es el profesor de la Escuela de Negocios de Harvard, Michael Porter, quien explica la ventaja competitiva de una organización como debida a la respuesta que esta organización da a las cinco fuerzas competitivas del mercado. Estas fuerzas, según Porter, son: el grado de competencia entre las compañías existentes en ese mercado, la amenaza de productos o servicios sustitutos, el poder de los compradores, el poder de los proveedores y las barreras de entrada en el mercado. Este modelo posibilita analizar de manera clara las condiciones del entorno que afectan la posición competitiva de la empresa, pero no explica por qué dos empresas del mismo sector de negocios pueden diferir tanto en su posición competitiva, teniendo en cuenta que están sometidas a las mismas fuerzas

---

<sup>48</sup> Las ideas básicas expresadas en este párrafo fueron tomadas del artículo "Capacidad regulatoria: ¿una fuente de ventajas competitivas?" de María Paula Duque Samper publicado en la revista *Andesco*.

del entorno. La segunda escuela de pensamiento estratégico es la denominada *escuela organizacional*, que, a pesar de que reconoce la importancia del entorno en el desempeño de la empresa, considera que el análisis ambientalista no es suficiente para explicar las diferencias competitivas entre dos empresas que están sometidas a la influencia del mismo entorno competitivo y, en cambio, centra su análisis en la búsqueda de ventajas competitivas dentro de la empresa. Para ello, esta escuela de pensamiento estratégico, da gran importancia a las competencias y capacidades de la empresa como las herramientas clave para alcanzar los objetivos estratégicos. Bajo esta perspectiva, la empresa pasa de tener un papel pasivo frente al entorno, a convertirse en un agente y actor estratégico de ese entorno con el objeto de obtener ventajas competitivas. Las perspectivas esbozadas en este libro se identifican más con la escuela organizacional ya que, como hemos indicado de manera repetida, es la interacción dinámica entre la organización y su entorno la que define cómo evoluciona dicha organización y cómo adquiere, por tanto, su posición competitiva en el mercado.

Por esta razón, la captura de conocimiento pertinente del medio externo o su generación al interior de la organización, debe orientarse a posibilitar que la organización sea un agente dinámico del cambio y que, a través de su acople estructural con el entorno, influya sobre él para lograr sus objetivos estratégicos. De todas formas, las empresas exitosas se han caracterizado porque tienen la capacidad de percibir aquellos síntomas tempranos que permiten detectar las tendencias de cambio del entorno con una menor incertidumbre y de acuerdo a ello actuar para capitalizar ese cambio en su beneficio o, inclusive, para potenciarlo o agilizarlo y así cosechar las ventajas de ser pioneras en dichos cambios.

Sólo mediante la innovación continua, encontrando nuevas maneras de reducir costos, nuevas maneras de servir al cliente o desarrollando nuevos avances tecnológicos, pueden las organizaciones prosperar en el largo plazo. La habilidad para innovar, más que ninguna otra, asegura el éxito de una organización. La gestión del conocimiento ayuda a las organizaciones a innovar por medio de la creación de ambientes de aprendizaje colaborativo donde la información es compartida

dentro de una cultura que resalta las cualidades positivas de la gente y las premia por ello.

Posteriormente, cuando analicemos los procesos de todo sistema de gestión del conocimiento, entraremos a hablar con más detalle de los tres enfoques antes mencionados. Si la organización se concentra en estas tres líneas de trabajo, puede llevar a cabo un sinnúmero de acciones que le permitan ir convirtiendo su conocimiento tácito en conocimiento estructural, tanto explícito como implícito, con lo cual generará capital intelectual vital para el negocio.

### El capital intelectual

Ya habíamos definido, siguiendo la línea del Club Intellect del Instituto Universitario Euroforum El Escorial, el concepto de capital intelectual. Aquí adoptaremos el modelo de esta institución<sup>49</sup> de cómo puede clasificarse el capital intelectual de una organización. Este modelo puede mirarse en el esquema de la figura 29.

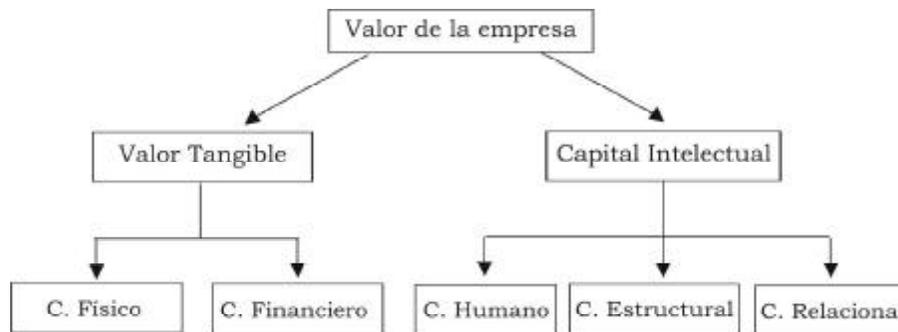


Figura 29. Modelo Intellect de clasificación del capital intelectual

El valor de una organización tiene dos componentes: uno tangible o medible cuantitativamente y otro intangible. El valor tangible es el que se muestra en los libros de contabilidad; es

---

<sup>49</sup> Puede consultarse en la página web: [http://www.gestiondelconocimiento.com/modelo\\_modelo\\_intelect.htm](http://www.gestiondelconocimiento.com/modelo_modelo_intelect.htm)

por lo tanto, el valor contable. Tanto el capital físico como el capital financiero pueden medirse y seguirse su evolución a través de todo el período contable. El capital intelectual, por el contrario, es de más difícil medición ya que se basa en lo que comúnmente se conoce como “intangibles”, en los que entran muchos elementos subjetivos o en los que existen aspectos tan complejos por la cantidad de variables involucradas, que no es posible su medición objetiva y precisa.

De todas maneras, el capital intelectual genera valor para la organización y es por ello que compañías intensivas en conocimiento se valoran en el mercado accionario con niveles muy superiores al del mero valor de sus activos tangibles. El reto es entonces encontrar dónde reside ese valor intangible y desarrollar metodologías que lo incrementen. Para responder a esta inquietud, el modelo Intellect define los siguientes tipos de capital intelectual así:

**CAPITAL HUMANO:** Es el conjunto de conocimientos, habilidades y capacidades de los empleados para proporcionar soluciones a las necesidades de los clientes. Como de manera jocosa indican los expertos del Club Intellect, el capital humano de una organización es lo que se va de la misma cuando la gente se marcha a casa cada noche.

Es muy común el hecho de que empleados de una empresa, con amplio conocimiento sobre los intrínquilis del negocio o con un alto potencial para desarrollar algún aspecto de ese negocio sean “robados” por empresas de la competencia con dos fines primordiales: aprovechar la experiencia y talento de estos empleados y afectar la competitividad de la empresa rival en la que tales empleados trabajaban. También ocurre que algunos de estos empleados se retiran de la empresa para fundar su propio negocio. Éste fue el caso de algunos ingenieros de la exitosa compañía Fairchild Semiconductor Corporation, líder mundial en la fabricación de dispositivos semiconductores para la industria electrónica. Estos ingenieros decidieron a finales de la década del sesenta del siglo pasado, retirarse de la compañía y fundar su propia empresa para la fabricación de este tipo de dispositivos. La compañía que ellos fundaron, inventó los circuitos integrados a principios de los

años sesenta y el microprocesador a principios de los años setenta. Hoy en día los microcomputadores de la mayoría de los fabricantes se distinguen con el logo “Intel inside”. Intel fue la compañía que fundaron estos visionarios. En la actualidad prácticamente todo el mundo ha oído hablar de Intel pero muy pocos saben que existe Fairchild.

Los equipos profesionales de fútbol o baloncesto muestran un ejemplo muy claro de lo que es el capital humano. Cuando un equipo poderoso “compra” a otro más débil un talento por cifras astronómicas (imagínense el valor del brasileño Ronaldo), lo que está comprando es capital intelectual en la forma de capacidad del jugador para tener un excelente rendimiento en las canchas. Con los ejecutivos de alto nivel de las empresas ocurre otro tanto. Una empresa colombiana de telecomunicaciones, de alto renombre, estaba desarrollando un proyecto para introducir el servicio de VSAT (Sistema de comunicaciones utilizando satélites) en el país. Otra empresa rival argentina, que estaba a la saga en las acciones para introducir este nuevo servicio, optó por “robarse” al ejecutivo que dirigía el proyecto en la empresa colombiana. Se lo llevó con un salario de unas siete veces su salario original. Con ello la empresa colombiana perdió su ventaja en el proyecto porque no tenía otro experto en el futuro negocio y tuvo que renunciar a prestar el nuevo servicio. La compañía argentina, en cambio, fue pionera en este tipo de servicios.

El principal desafío de los sistemas de selección de personal y de desarrollo de competencias es lograr incrementar ese capital humano para hacer a la empresa más competitiva.

**CAPITAL ESTRUCTURAL:** Corresponde al conocimiento que está inmerso o embebido en el diseño organizacional (estructura interna, flujos de procesos, modelos de sistemas), en la cultura, en los sistemas tecnológicos y administrativos usados y en todos aquellos recursos de información que son patrimonio de la empresa. También es capital estructural lo correspondiente a los derechos de propiedad intelectual como patentes sobre diseños y métodos de construcción de productos o métodos de implementación de servicios, lo correspondiente a los derechos de copia de material impreso o almacenado en

un medio electrónico, como libros, manuales, programas de computador o bases de datos. Los expertos del Club Intelect lo resumen diciendo que el capital estructural es todo aquello que queda en la empresa cuando la gente se marcha a casa cada noche.

La fórmula de la Coca Cola es un ejemplo de lo que puede ser el capital estructural. Ninguna empresa de la competencia que ha tratado de imitar el sabor de la Coca Cola ha podido dar con la composición química exacta. Otro ejemplo lo pudimos observar en el Premio de la Fórmula 1 del año 2002. En esa competencia, el equipo de la Ferrari obtuvo los dos primeros lugares con un dominio prácticamente absoluto. Adicional al talento de Michael Schumajer (capital humano), la Ferrari contaba con un auto técnicamente superior a los de sus competidores. La supremacía fue tal que puso en peligro inclusive la existencia del premio de Fórmula 1, ante las protestas de los competidores por no poder competir en igualdad de condiciones. El diseño de este auto era parte del capital estructural de la Ferrari.

**CAPITAL RELACIONAL:** Este tipo de capital incluye lo que algunos teóricos de la gestión del conocimiento llaman “capital cliente”; sin embargo, aquí el concepto es más amplio porque el capital relacional cobija no sólo a los clientes de los productos o servicios sino a todos los “públicos” de la organización, según la expresión que utiliza el especialista y autor canadiense en mercadeo y planeación estratégica, Jean Paul Sallenave. Estos públicos de la organización se conocen en inglés como “Stakeholders” y son todos aquellos colectivos de personas que tienen algún interés, para bien o para mal, en la organización: Los clientes, los empleados, las empresas de la competencia, las entidades estatales de normatización y control, los proveedores y la comunidad en general.

Éste es entonces un capital de relaciones humanas. Aquí es donde la inteligencia no sólo intelectual sino también emocional es básica para mantener y fortalecer el tejido de relaciones de la organización con su medio. Cuando un vendedor de una compañía decide retirarse para montar su propia empresa en el mismo negocio, lo que explota es ese capital de relaciones que tiene con los clientes. Conozco el caso de un afa-

mado estilista en la ciudad de Medellín que, por no tener inicialmente los recursos suficientes para instalar su propio salón de belleza, prestó sus servicios a un salón existente en la ciudad. Los dueños de dicho salón, a pesar de que apreciaban el valor de este estilista, no lo remuneraban de la manera adecuada a sus capacidades ni tuvieron la suficiente perspicacia para darse cuenta de que si le daban parte en la sociedad seguramente mantendrían el prestigio de su salón y con ello los clientes. Cuando nuestro estilista de marras tuvo los ahorros suficientes para independizarse, fundó su propia sala de belleza y la mayoría de los clientes a los que había prestado sus servicios, optaron por cambiar de salón de belleza para seguir contando con los servicios de su estilista. El salón original empezó a tener dificultades porque perdió su clientela y tuvo que empezar a conseguir una nueva. La fortaleza de nuestro estilista era que tenía personalmente un alto capital relacional en la forma de capital cliente.

Otro ejemplo de capital relacional, esta vez en la forma de relaciones con los empleados, es el de una conocida empresa colombiana de fabricación de artículos de vidrio como espejos, botellas, copas, etc. A finales de la década del noventa del siglo pasado, debido a la apertura económica, a la competencia desleal de parte de algunas empresas extranjeras y a las dificultades por las que atravesaba el país, la compañía se vio en grandes dificultades financieras que prácticamente la tenían al borde de la quiebra. Una de las soluciones a las que tuvo que llegar para salvarse fue despedir alrededor del diez por ciento de su personal. Ante la oposición del sindicato, la compañía debió iniciar un arduo proceso de negociación. Por el alto capital relacional que había atesorado en la forma de buen clima organizacional y alto nivel de satisfacción de sus trabajadores, las negociaciones llegaron pronto a buen término, hasta el punto que todos los empleados de la compañía acordaron con la administración aceptar una rebaja del 10% en su salario del siguiente año (cosa impensable en otras empresas) con el objeto de evitar que fuese despedida alguna persona y garantizar, a la vez, la viabilidad de la compañía.

Quiero citar, por último, unos ejemplos de capital relacional en la forma de “capital social”, es decir, la imagen que tiene la

empresa en la comunidad. El primero de ellos tiene que ver con la empresa colombiana de servicios públicos Empresas Públicas de Medellín. La imagen que tiene la empresa en la comunidad de esta ciudad y, en general en todo el departamento de Antioquia, es tan buena que en una encuesta que se hizo hace algunos años a una muestra estadística de la población de Medellín, en la que se preguntó cuáles eran las instituciones que generaban más confianza, la Iglesia Católica obtuvo el mayor puntaje seguida por Empresas Públicas de Medellín.

Por motivos de trabajo visité un colegio de la ciudad y conversé con algunos profesores. Me contaron que al realizar un trabajo con los alumnos de primaria sobre cómo veían el futuro de Medellín en su aspecto tecnológico, los estudiantes opinaron que en Empresas Públicas estaba el eje del desarrollo futuro de la ciudad.

El segundo ejemplo, que no quiero dejar pasar por alto por la manera clara como refleja el valor del capital social, está relacionado con la empresa farmacéutica norteamericana Merck y es ampliamente descrito por James C. Collins y Jerry I. Porras en su libro *Empresas que perduran* al principio del capítulo titulado “Más que utilidades”. Voy a citar textualmente la experiencia de Merck descrita por los autores mencionados.

En 1991 [...] el presidente de Merck, P. Roy Vagelos [dijo]: –Por sobre todo, recordemos que el éxito de nuestro negocio significa la victoria sobre la enfermedad y la ayuda a la humanidad–. Con estos ideales como telón de fondo, no nos sorprende que Merck resolviera desarrollar y regalar la droga Mectizan, cura para la ceguera de río, enfermedad que infectaba a más de un millón de personas en el Tercer Mundo con un gusano parásito que invadía los tejidos orgánicos y, al fin llegaba hasta los ojos, donde producía una dolorosa ceguera. Un millón de clientes son un mercado nada despreciable, salvo que estos eran clientes que no tenían con que pagar. Aunque la compañía sabía que el proyecto no iba a producir un gran rendimiento sobre la inversión, siguió adelante con la esperanza de que alguna dependencia gubernamental u otra entidad comprara y distribuyera el producto una vez que estuviera disponible. No tuvo esa suerte, de

modo que decidió regalarles la droga a todos los que la necesitaban. Merck intervino también directamente en los esfuerzos de distribución, costeándolos ella, para asegurarse de que el medicamento llegase efectivamente a los millones de personas que corrían peligro por la enfermedad.

[...]

[Por otro lado] Merck había sido la [compañía] que llevó la estreptomina al Japón después de la Segunda Guerra Mundial, para eliminar la tuberculosis que estaba acabando con la sociedad. Eso lo hicimos [dijo Vagelos], es cierto. No ganamos dinero. Pero por algo Merck es hoy la mayor compañía farmacéutica estadounidense en el Japón. Las consecuencias a largo plazo [de esas acciones] no siempre se pueden prever, pero yo creo que de una u otra manera siempre son recompensadas.<sup>50</sup>

El capital relacional se puede resumir en una sola palabra acuñada por los asesores de negocios norteamericanos, Jack Trout y Al Ries; esta palabra es *posicionamiento*.<sup>51</sup> Trout y Ries definieron el posicionamiento no como lo que la empresa le hace al producto sino como lo que le hace a la mente del cliente. Para ellos, el campo de batalla fundamental del mercadeo es la mente. El posicionamiento está directamente relacionado con la confianza. Es interesante recordar el caso de la consultora Arthur Andersen cuando se vio envuelta en la caída de la gigantesca empresa norteamericana de Energía, Enron. Prácticamente en un año todo su capital relacional se esfumó lo que obligó a dicha consultora a cerrar sus puertas. También es interesante el caso de la compañía de Telecomunicaciones estadounidense Worldcom cuando, luego de un escándalo similar, su precio en bolsa se desplomó. Los diarios indicaron que su capital intelectual prácticamente se había evaporado. Esto muestra cómo la pérdida de la confianza es el mayor destructor del posicionamiento de una organización.

Una carnicería cercana a mi casa es un ejemplo de posicionamiento positivo. Es una carnicería pequeña como cualquier otra pero allí todo está ordenado y limpio. Cuando uno llega,

---

<sup>50</sup> James C. Collins y Jerry I. Porras. *Empresas que perduran*, pp.57-58.

<sup>51</sup> El libro sobre el tema se llamó precisamente *Posicionamiento*.

lo invitan a degustar un delicioso café colombiano, un vaso de agua o una aromática, además lo invitan a sentarse mientras espera. Por último, le entregan la carne separada en bolsas marcadas según el tipo. La experiencia es bien halagadora. Uno como cliente se siente mimado a tal punto que la prefiere aunque el precio sea mayor que en otras.

Sin embargo, para integrar lo antes dicho, estoy de acuerdo con Thomas Stewart cuando expresa que lo crucial de administrar el capital intelectual no es acumular capital humano, estructural y de cliente por separado sino cultivar la interrelación entre ellos. Esta interrelación es la que genera el verdadero valor de negocios. Además, por medio de la misma, cada uno de los tipos de capital contribuye a generar a los otros dos. Es en esa dinámica que va creciendo el capital intelectual de la organización.<sup>52</sup>

Pero, ¿cómo puede calcularse el capital intelectual de una organización, bien en conjunto o por componente? En 1995, por ejemplo, el valor de mercado de la empresa Mac Donalds era de 26,2 billones de dólares, mientras que sus activos tangibles, es decir, aquellos recogidos en la contabilidad, tenían un valor de 6,2 millones. ¿Cuál fue la razón de la diferencia existente entre el valor de mercado y el valor contable de la empresa? La respuesta está en los activos intangibles no reflejados por la contabilidad, es decir, en el capital intelectual.<sup>53</sup>

El valor de mercado de una organización empresarial (aquel por el cual la compañía se cotizaría en bolsa) es entonces, como vimos esquematizado en el modelo Intelect, equivalente a la suma de su valor contable (tangible) y de su capital intelectual (valor intangible). Skandia, la compañía sueca de servicios financieros y de seguros, fue la compañía pionera en tratar de medir de algún modo su valor intangible. A partir de

---

<sup>52</sup> Thomas A. Stewart. *La nueva riqueza de las organizaciones: el capital intelectual*, pp.127.

<sup>53</sup> Tomado del artículo "Herramientas de medición del capital intelectual" de Patricia Ordóñez de Pablos, publicado en el sitio web: <http://www.gestiondelconocimiento.com/documentos2/patricia/herramientas.htm>

1994 ha venido sacando, junto a su informe contable anual, un informe sobre su capital intelectual, calculado según una metodología desarrollada por Leif Edvinsson y su grupo de trabajo. Según esta metodología, el capital intelectual organizacional (CI) puede mirarse como un producto de dos magnitudes: C, definida como el valor máximo del capital intelectual en dólares americanos, e *i*, definida como el coeficiente de eficiencia del capital intelectual, dado en porcentaje.

Entonces:  $CI = i \times C$

Edvinsson calculó el valor de C como la suma de un conjunto de indicadores (todos dados en dólares) en el informe de capital intelectual de la compañía. Algunos de estos indicadores se listan a continuación.

- Ingresos resultantes de operación de nuevos negocios, programas o servicios.
- Inversión en desarrollo de nuevos mercados.
- Inversión en tecnologías de la información (TI) para ventas, servicio y apoyo.
- Inversión en TI para administración.
- Inversión en apoyo de clientes (incluye entrenamiento).
- Inversión en desarrollo de competencias de empleados.
- Inversión en apoyo de empleados para nuevos productos.
- Inversión en educación para empleados de contratistas.
- Inversión en desarrollo de sociedades y operaciones conjuntas.
- Inversión en identificación de marca.
- Inversión en patentes nuevas.

Por su parte, calculó el valor de “i” como el promedio aritmético de los indicadores medidos en porcentaje en el informe de capital intelectual de la compañía. Algunos de estos indicadores fueron:

- Índice de satisfacción de clientes.
- Índice de liderazgo.
- Índice de motivación.
- Índice de recursos de I+D/recursos totales.
- Índice de horas de entrenamiento.
- Índice de retención de empleados.
- Eficiencia administrativa/ingresos.

Con el objeto de incrementar el capital intelectual de la compañía, de igual forma que se busca incrementar el valor

contable de la misma, Edvinsson desarrolló un modelo de la organización, basado en lo que él denominó “enfoques”. Los distintos enfoques están involucrados en un modelo de la organización al cual llamó Navigator y del que habíamos hablado anteriormente.<sup>54</sup> Como una estrategia para incrementar el capital intelectual de la organización, Skandia desarrolló el esquema de “Centros de Futuro de Skandia” con los cuales pretende multiplicar la inteligencia competitiva y compartir conocimiento en red. Es pues este un típico proyecto de gestión del conocimiento.

Existen muchas otras metodologías para medir algún aspecto del capital intelectual de una organización. No es el propósito de este libro hablar en detalle de las mismas debido a que existe una excelente bibliografía al respecto. El lector interesado puede consultar por ejemplo el libro de Thomas A. Stewart *La nueva riqueza de las organizaciones: el capital intelectual* en el que –en el apéndice “Herramientas para medir y administrar el capital intelectual”– describe varios métodos para medir dicho capital como un todo y así como métodos para medir cada uno de sus componentes: el capital humano, el capital estructural y el capital relacional.

En España, el Centro de Investigación sobre la Sociedad del Conocimiento (CIC) de la Universidad Autónoma de Madrid está investigando, de igual manera, metodologías para medir el capital intelectual. Para ello dispone de un foro en Internet denominado “Foro del Conocimiento” y en el cual se pueden inscribir tanto personas como instituciones.<sup>55</sup>

### Procesos de la gestión del conocimiento

Todo sistema de gestión del conocimiento establecido en una organización implica el conjunto de procesos mostrado en la gráfica de la página siguiente (figura 30), orientados a convertir el conocimiento pertinente en acción para beneficio de la empresa y de sus públicos. Estos procesos siguen los enfoques que discutimos con anterioridad.

---

<sup>54</sup> Los detalles de este modelo pueden ser consultados en el libro de Edvinsson titulado *El capital intelectual*.

<sup>55</sup> La dirección web de este foro es: [www.forodelconocimiento.com](http://www.forodelconocimiento.com)

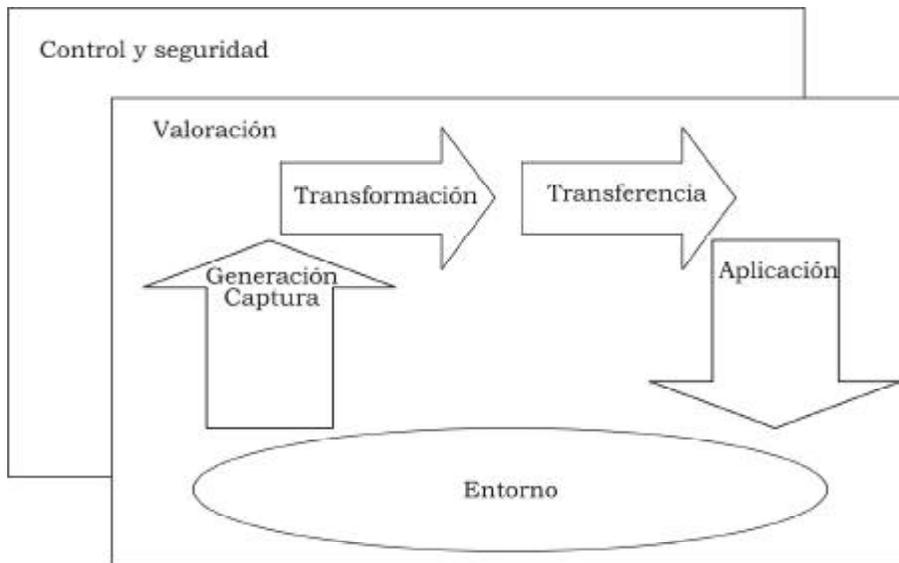


Figura 30. Procesos de la gestión del conocimiento

Hablemos someramente de cada uno de los subprocesos de esta cadena.

GENERACIÓN Y CAPTURA DEL CONOCIMIENTO:

*Aproximadamente el 90% o más de la información que captura una organización está relacionada con eventos internos. Sin embargo, cada vez más, una estrategia ganadora requerirá información acerca de eventos y condiciones que se presentan fuera de la institución; los no clientes, las tecnologías distintas a aquellas usadas por la compañía y por sus competidores actuales, los mercados no atendidos... Sólo con tal información puede un negocio... prepararse para nuevos retos y afrontar victoriosos los cambios súbitos en la economía mundial y en la naturaleza y contenido del conocimiento mismo. El desarrollo de métodos rigurosos para capturar y analizar información externa llegará a ser el mayor reto para los expertos de negocios y de tecnologías de la información.*

Peter Drucker<sup>56</sup>

<sup>56</sup> Cita extractada del sitio web: <http://www.simplerwork.com/d/d16.htm>

El objetivo de este subproceso es emprender acciones que posibiliten a la organización ganar nuevo conocimiento, bien sea por generación interna o por captura de conocimiento externo. Algunas de las acciones generales en este sentido son:

Análisis del entorno: Equivale a una actividad de inteligencia de negocios por medio de la cual la organización percibe las amenazas y las oportunidades del medio. El análisis del entorno es clave para iniciar cualquier proceso de planeación estratégica. Existen muchas metodologías para realizar este análisis; una de las más conocida es la “Matriz DOFA” en la cual se especifican los factores externos: amenazas y oportunidades que presenta el medio, y los factores internos: fortalezas y debilidades propias de la empresa.

Realizar un análisis del entorno puede ser una actividad completamente estructurada como la que se hace formalmente en los procesos de planeación estratégica o lo realizado específicamente por equipos de personas dedicadas al estudio del entorno y a la reflexión de sus posibles implicaciones para el futuro de la organización. En este sentido el análisis puede ser realizado independientemente sobre diferentes factores ambientales. La empresa colombiana Empresas Públicas de Medellín tiene, por ejemplo, estructurados equipos formales de trabajo que llevan a cabo esta labor. Un conjunto de estos equipos se dedica a estudiar a las compañías competidoras para tratar de inferir las estrategias subyacentes a sus acciones y, con ello, recomendar “contraestrategias” que permitan que la empresa se mantenga adelante en los múltiples negocios en los que se desenvuelve. Existe otro equipo de personas dedicado a estudiar los proyectos del ente regulador estatal con el objeto de evitar que tales proyectos regulatorios estén sesgados por determinados intereses de algunos actores del sector, y que, por tanto, puedan ir en detrimento de la viabilidad de la empresa. Adicionalmente, este equipo de personas propone, al ente regulador, algunos proyectos o acciones que impulsen el desarrollo del sector en un ambiente equitativo.

Pero el análisis del entorno también puede ser una actividad no estructurada, cuando se presenta como resultado de mantener, por parte de todos los empleados, una actitud abierta

y sensible a los cambios del entorno que puedan afectar el futuro de la empresa. Este tipo de actitud conlleva inevitablemente al establecimiento de un ambiente de creación constante en el que los empleados, de acuerdo a lo que perciben en su medio, proponen ideas de nuevos negocios, productos o procesos que redundan en un aumento de los ingresos de la empresa o en una disminución de sus costos de operación. Existe múltiples ejemplos de innovaciones importantes para una organización que son resultado de esta actitud vigilante y proactiva.

En Empresas Públicas de Medellín, un empleado creativo, el ingeniero Juan Carlos Pérez, en ese entonces en el Área de Red Inteligente, observó que las emisoras de radio que utilizan las denominadas “líneas de complacencias radiales” (aquellos teléfonos de la emisora a los que la gente llama para dar una opinión, solicitar una canción o participar en un concurso) congestionan innecesariamente la red telefónica degradando la calidad del servicio. En lugar de combatir este tipo de comportamiento, él se ideó una propuesta por medio de la cual, utilizando las potencialidades de la red inteligente de la empresa, posibilitó la prestación del servicio, aun en mejores condiciones que las que se tenían y, a la vez, logró evitar la congestión de los equipos y, más aún, generar ingresos adicionales por este servicio tanto para las emisoras como para la empresa telefónica. Juan Carlos manifestó una actitud alerta a las situaciones del entorno y convirtió lo que se veía como una amenaza, en una magnífica oportunidad para su empresa y para los clientes.

Otro caso que me gustaría traer a colación es el de American Express del cual ya había hablado cuando traté el tema de la percepción. Allí conté la historia de William Dalliba y de cómo su sensibilidad a los cambios en el entorno (en este caso las necesidades que expresaba el cliente en lo relativo a servicios de turismo) hizo que American Express iniciara una nueva línea de negocios inclusive contra la oposición expresa, en un principio, de su presidente J. C. Fargo.

Otro ejemplo bien interesante se da en el caso de las empresas de tecnología que van migrando, unas más rápido que otras, a empresas consultoras de tecnología y de servicios de conocimiento. Podemos verlo en los casos de IBM y de Hewlett-

Packard, dos compañías tradicionalmente constructoras de equipos de cómputo y de medición. Ellas encontraron, luego de un análisis cuidadoso de su entorno, que el mayor valor lo podían obtener no en la venta de sus equipos, sino asesorando a sus clientes en las maneras de afrontar el reto y aprovechar los cambios tecnológicos.

Programas de investigación y desarrollo: Una de las estrategias más importantes con que puede contar una empresa para generar conocimiento es llevar a cabo en forma sistemática un proceso de investigación y desarrollo o, al menos, facilitar que sus empleados emprendedores tengan la oportunidad de desarrollar y probar sus ideas. Esto último se da muy a menudo. Tal fue el caso de Iván Trujillo, un inquieto ingeniero de telecomunicaciones de Empresas Públicas de Medellín. Preocupado porque los métodos utilizados para reponer una central telefónica obsoleta de tecnología analógica por otra más moderna, de tecnología digital, exigían suspender el servicio por lapsos de ocho horas y más, y conllevaban el cambio de número del suscriptor, con todos los inconvenientes que esto representaba tanto para la empresa como para el cliente, Trujillo decidió, por su cuenta y con la venia de sus superiores, investigar el problema y encontrar una solución eficaz al mismo. Luego de trabajar arduamente, a veces en su tiempo libre, halló un método económico que eliminaba las desventajas de los métodos usados e implicaba grandes ahorros, no sólo en infraestructura de red sino en tiempo de servicio: no era necesaria la suspensión del mismo y permitía al cliente conservar su número telefónico que, en el caso de negocios, es un bien intangible de alto valor.

Empresas Públicas de Medellín dio mucha importancia a la investigación de Trujillo y le permitió ponerla en práctica. Actualmente, con este método se han cambiado con éxito más de ciento cincuenta y dos mil líneas analógicas de distintos fabricantes, por líneas digitales. El ingeniero Trujillo recibió en el año 2000, junto al equipo humano que trabajó con él para implementar este método, el premio máximo a la innovación que otorga la empresa. Este conocimiento es ya un activo intelectual de Empresas Públicas de Medellín y será aplicado a las demás empresas del Grupo Empresarial EPM.

Programas de planeación estratégica: A través de los procesos de planeación estratégica, concebidos como “laboratorios de aprendizaje”, los directivos y algunos especialistas de la compañía generan un modelo mental conjunto de la empresa, del medio y de la interacción entre ambos y logran definir caminos estratégicos por los que la empresa puede transitar para aprovechar las oportunidades que brinda el medio y eludir las amenazas que se puedan presentar. A través de estos laboratorios de aprendizaje se genera conocimiento nuevo para la empresa. Es un conocimiento que surge precisamente a través de la conexión sistémica de elementos aparentemente no relacionados tanto en el medio como en la empresa.<sup>57</sup> Este conocimiento nuevo puede encajar en el modelo mental existente o puede obligar a los directivos a construir un nuevo modelo mental, a cambiar de paradigma. Esto fue lo que hizo Arie de Geus en Shell y que ya hemos comentado. Es también lo que hace Peter Senge con sus talleres de entrenamiento de ejecutivos en el MIT. Seymour Papert, el famoso científico informático surafricano, inventor del Logo, uno de los programas más conocidos para enseñar a los niños, acuñó el nombre de “micromundos” para designar estos modelos mentales hechos explícitos a través de la dinámica de sistemas. Estos micromundos han sido ampliamente utilizados por el “Club de Roma”, un grupo de personas preocupadas por la manera en que el hombre está afectando el equilibrio de la naturaleza comprometiendo con ello no sólo su futuro como especie sino también el futuro de todo el planeta. Ellos han realizado “modelos del mundo” con el objeto de advertir sobre los peligros y sus posibles soluciones.

La planeación estratégica, utilizando el pensamiento sistémico, y específicamente la construcción de modelos mentales colectivos, es pues, una manera de generar conocimiento en la organización.

Redes de aprendizaje: Un estudio de la American Productivity and Quality Center (APQC) concluyó que “las comunidades de práctica son el siguiente paso en la evolución de la moderna

---

<sup>57</sup> Los modelos mentales más completos han sido creados utilizando la teoría de la dinámica de sistemas basada en los trabajos de Jay Forrester.

organización basada en el conocimiento”. A propósito, en la página web de esta entidad se dice lo siguiente:

¿Cómo identifican las organizaciones líderes a sus expertos?, ¿cómo comparten el conocimiento?, ¿cómo innovan? Cada vez más, las Comunidades de Práctica se están convirtiendo en la estrategia central de conocimiento de las organizaciones globales. Como grupos de personas que se unen para compartir el conocimiento, para aprender unos de otros, bien cara a cara o bien virtualmente, las comunidades de práctica se mantienen por el interés común de sus miembros en un determinado cuerpo de conocimientos y son impulsadas por el deseo y la necesidad de compartir los problemas, las experiencias, las perspectivas, las herramientas y las mejores prácticas. Estas comunidades canalizan el flujo del conocimiento y promueven una difusión consistente y estandarizada del conocimiento a través de la organización. Proporcionan a ésta las estructuras y los procesos necesarios para identificar e intercambiar de manera rápida el capital intelectual necesario para impulsar los resultados del negocio.<sup>58</sup>

Las comunidades de práctica, que yo incluyo dentro de lo que he llamado “comunidades de conocimiento”, son el mecanismo más efectivo para la generación y el intercambio de conocimientos en la organización. Uno de los pioneros en cuanto a la investigación de este tipo de comunidades es John Seely Brown<sup>59</sup> de la compañía XEROX quien, al preguntársele por una definición al respecto, responde:

Una comunidad de práctica es un grupo de individuos que han estado trabajando juntos durante un largo periodo, y que por haber compartido prácticas también comparten ricas experiencias. Además, han elaborado sus propios mecanismos de confianza, porque todos saben lo que cada uno de ellos es capaz de hacer. Eso permite que, dentro de la comunidad, las ideas fluyan muy fácilmente.

---

<sup>58</sup> Tomado del sitio de la APQC: <http://www.apqc.org/portal/apqc/site/generic2?path=/site/km/communities.html>

<sup>59</sup> Puede consultarse un artículo de John S. Brown sobre comunidades de práctica en la página web: <http://www.fastcompany.com/online/01/people.html>

El conocimiento que se genera al interior de una comunidad y que circula de manera informal por la misma, puede volverse explícito por muchos medios, uno de los más exitosos es el registro sistemático de las experiencias especiales que vaya adquiriendo cada miembro de la comunidad. Estas experiencias así registradas se convierten en “lecciones aprendidas”. En una conversación que sostuve con las profesoras Martha Escobar, rectora, y Gloria Piedrahita, directora administrativa, del colegio Colombo Francés ubicado en el municipio de La Estrella (departamento de Antioquia, Colombia), me comentaron que los profesores del colegio llevan lo que ellos llaman “cuaderno de experiencias”. Éste es un cuaderno en el que cada profesor reseña las experiencias que ha tenido, las innovaciones que ha introducido en sus cursos y las conclusiones a las que ha llegado para compartirlas con los otros profesores de tal manera que se vaya construyendo un conocimiento colectivo sobre las mejores prácticas para la enseñanza del francés. El cuaderno es ilustrado y cada profesor pone todo su esmero para que, lo que allí consigna, quede claro para sus colegas. El cuaderno de experiencias del colegio Colombo Francés no es otra cosa que un sistema manual de lecciones aprendidas y la comunidad de los profesores del colegio es una comunidad de práctica en la que todos crecen profesionalmente al compartir sus respectivas experiencias.

Un ejemplo muy dicente al respecto, pero ubicado en otro extremo del espectro, es el de una compañía de alta tecnología, Xerox Corporation de los Estados Unidos. Esta compañía empezó, a mediados de la década del ochenta y ante el acoso de los competidores japoneses, a trabajar en esquemas que le permitieran mejorar el servicio que prestaba a sus clientes. Para ello el Centro de Investigación de la empresa, en Palo Alto, conocido como PARC, dirigido por el John Seely Brown, realizó un estudio antropológico de cultura empresarial. Durante este estudio, un miembro del PARC acompañó a los técnicos reparadores para ver cómo realizaban sus actividades. Con ello evitaba los sesgos producidos cuando los trabajadores hacían la descripción de su trabajo y también las apreciaciones subjetivas de los jefes sobre el mismo. En el estudio se encontró que los técnicos lograban un alto nivel de efectivi-

dad en su tarea porque en los momentos en los que tomaban café o charlaban con sus compañeros, intercambiaban sus puntos de vista sobre la manera de resolver un determinado problema. Los expertos de PARC, reflexionando sobre el tema, consideraron ampliar el alcance de esta experiencia, para lo cual dotaron a todos los técnicos de un equipo de radiocomunicaciones por medio del cual se pudiesen comunicar entre ellos y, de esa manera, compartir experiencias y recibir consejos. Esta solución fue muy positiva, sin embargo, los expertos de PARC encontraron que muchas de las soluciones no quedaban a disposición de otros para el futuro. Por esta razón, PARC concibió el Proyecto Eureka con el cual se construyó una base de datos para que los técnicos vaciaran allí sus soluciones que luego eran validadas y mejoradas por sus compañeros. Así empezó a conformar un sistema de lecciones aprendidas, base de una memoria organizacional, que ha venido funcionando exitosamente. Con este sistema, Xerox se está ahorrando entre 6 y 8 millones de dólares al año y, adicionalmente, está presentando una mejor imagen a sus clientes.<sup>60</sup>

Incluso una comunidad puede involucrar a estos últimos. La compañía Harley Davison, fabricante de motocicletas de alto cilindraje, conformó una comunidad de este tipo, prácticamente una familia. Esta comunidad es un “club” de alrededor de unos trescientos mil fieles seguidores de la marca. No sólo adoran a la empresa sino que además disfrutan reunirse. Este club llamado “Harley Owners Group”, se lanzó oficialmente en 1983 y fue promovido sin necesidad de una costosa campaña publicitaria. Se conformó básicamente con el impulso dado por los distribuidores y por medio de los mensajes boca a boca. Además la compañía tiene un programa para personas que gustan de la marca, aunque no tengan una Harley. Pueden visitar el café H-D en Nueva York, o en Las Vegas, o acceder a una tarjeta Visa de Harley-Davidson, con su foto. Los miembros de la comunidad comparten entre ellos conocimientos sobre sus motos, prestando una gran ayuda a los principiantes. Muchos de ellos incluso llegaron a tatuarse en

---

<sup>60</sup> Puede consultarse el caso con mayor profundidad en la página web: <http://choo.fis.utoronto.ca/mgt/KM.xeroxCase.html>

la piel el logo de la compañía. Esto es fidelidad, verdadero posicionamiento.

Las comunidades de conocimiento pueden ser de varios tipos. Para clasificarlas existen distintas aproximaciones. Una de ellas es la propuesta por René Tissen, Daniel Andriessen y Frank Lekanne Deprez en su libro *El valor del conocimiento*.<sup>61</sup> Ellos ven los siguientes tipos de comunidades:

Las más sencillas son las que estos autores llaman *redes informales*. Su objetivo básico es el de informarse unos a otros lo que van encontrando sobre el tema de interés: libros, artículos, sitios de Internet. Sus miembros utilizan principalmente el correo electrónico como medio de comunicación. En estas comunidades hay poca interacción de aprendizaje entre sus miembros.

En orden de complejidad, continuarían las *comunidades de interés*. Su objetivo básico es el de realizar foros de debate en torno a un tema de interés común. En este caso las herramientas informáticas de apoyo son el salón de conversación (Chat) y las listas de correo. Normalmente disponen de una página web en Internet. En este tipo de comunidad se da una amplia participación de los miembros y, en esta interacción constante, se presenta el aprendizaje. En Internet se encuentran muchos ejemplos de este tipo de comunidades. Precisamente en el tema de gestión del conocimiento existe una en castellano que se ha destacado por su dinámica, variedad de tópicos en torno al tema central y cantidad de participantes y cuya página web es: <http://www.gestiondelconocimiento.com>.

En un nivel más avanzado están las *comunidades de práctica*. Los miembros de este tipo de comunidades son personas que trabajan en el mismo tema o en el mismo proceso. El propósito de estas comunidades es compartir conocimiento y prácticas para llevar a cabo el trabajo de una mejor manera. Esto se realiza a través de intercambiar documentos sobre el tema, solicitar y entregar consejos para solucionar problemas, compartir experiencias y proponer temas de interés para debatir. La herramienta informática básica, fuera de las anteriores, es el servidor compartido de documentos apoyado por un

---

<sup>61</sup> René Tissen, Daniel Andriessen y Frank Lekanne Deprez. *El valor del conocimiento*, p.172.

sistema de gestión documental. La comunidad de técnicos de XEROX, de la que hablamos anteriormente, es un ejemplo de este tipo de comunidad.

Por último tenemos las *comunidades de objetivos*. Éstas son similares a *equipos de trabajo*, reales o virtuales, que deben alcanzar un objetivo empresarial en conjunto. Para ello cuentan con herramientas como el Groupware y la videoconferencia, adicionales a las mencionadas anteriormente. En el Grupo Empresarial EPM,<sup>62</sup> se ha conformado una comunidad de este tipo entre las filiales de telecomunicaciones en el tema de la inteligencia competitiva. Los miembros de la comunidad comparten conceptos, documentos, problemáticas y mejores prácticas a través de Internet y tienen periódicamente reuniones virtuales utilizando un sistema de videoconferencia compartido por todas las empresas del grupo. Por medio de este tipo de interacciones van logrando objetivos comunes para el grupo empresarial.

Sin embargo, los *equipos de trabajo* propiamente dichos son, más allá de comunidades de conocimiento, comunidades de acción. Están específicamente orientados a la tarea, al resultado. Son un elemento clave en la estructura jerárquica de las organizaciones. Los equipos de trabajo son, por naturaleza, interdisciplinarios; es decir, en ellos confluyen personas de varias disciplinas del conocimiento que aportan sus diversas capacidades para lograr un resultado, apoyados por la tecnología. Las diferentes personas que conforman un equipo, a pesar de pertenecer a distintas disciplinas de conocimiento, deben compartir un bagaje común que les permita ser interlocutores válidos y poder así aportar sus saberes y perspectivas en pro de la meta para la que trabajan. El eje del equipo es el *líder* que se encarga de generar las sinergias necesarias para que el equipo sea efectivo.

Las comunidades de conocimiento pueden apoyar el desempeño de los equipos de trabajo. Si cada especialista del equipo pertenece a una comunidad de conocimiento de su especialidad, prácticamente el saber de las distintas comunidades está

---

<sup>62</sup> El Grupo Empresarial EPM está conformado por todas aquellas empresas colombianas en las cuales Empresas Públicas de Medellín tiene una participación accionaria significativa.

puesto al servicio de la meta del equipo. Esto puede ilustrarse mediante la siguiente gráfica (figura 31).

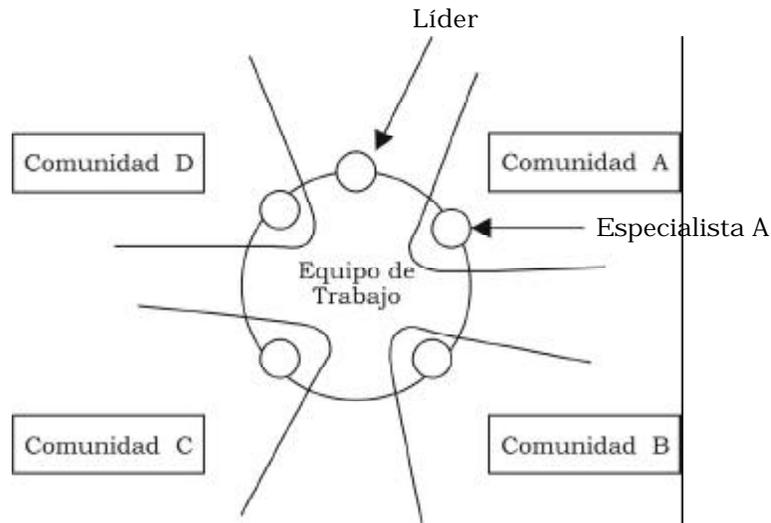


Figura 31. Apoyo de las comunidades de conocimiento al equipo de trabajo

Es claro que las comunidades de conocimiento deben cimentarse fuertemente en la tecnología para poder lograr la interacción que necesitan sus miembros.

Enganche de expertos: Un experto de fuera, enganchado oportunamente en una organización puede aportar no sólo sus conocimientos sino un nuevo enfoque, libre de los prejuicios y paradigmas que se manejan ordinariamente al interior de la organización. Algo como eso le sucedió a Matsushita Corporation con el señor Tanaka.

Cierta día la esposa del presidente de Matsushita envió a reparar su secador de cabello (marca Matsushita, por supuesto) al taller del señor Tanaka. Cuando el aparato estuvo reparado, la señora le pidió a su esposo que pasara a recogerlo. El presidente de Matsushita llegó al taller y allí, el señor Tanaka le explicó cuál había sido el daño y cómo lo había reparado. Le indicó además que se había ocasionado debido a un error de diseño y le mostró varias alternativas que él consideraba adecuadas para cambiar el diseño de tal manera que no se pre-

sentase un daño de ese tipo. El presidente de Matsushita quedó tan impresionado con el señor Tanaka que lo invitó a su oficina esa misma semana. Allí le propuso que trabajara en su empresa recorriendo las plantas de fabricación con un cuaderno de notas. En dicho cuaderno iría anotando los problemas que encontrara y las soluciones que recomendaría. Al principio el señor Tanaka se mostró reacio a dejar su taller que le permitía vivir comodamente y sin muchos afanes, pero, ante lo tentador de la oferta, decidió aceptar.

Pasó el tiempo y cuando el presidente llamó al señor Tanaka a que le informara de sus progresos, éste le mostró no uno sino varios cuadernos con anotaciones de problemas y con alternativas de solución para cada uno. El señor Tanaka trabajó en esa labor hasta muy anciano, los años no menguaron su capacidad para identificar las situaciones problemáticas y para encontrar maneras distintas de mejorar lo existente. El señor Tanaka es un claro ejemplo de una habilidad cognitiva de la que ya habíamos hablado: la “metanoia” o capacidad para cambiar de enfoque, para salirse del modelo mental vigente.

Contratos de asesoría y consultoría: Pueden ser muy costosos como medio para adquirir el conocimiento. Sin embargo, en gran cantidad de casos, las empresas que contratan consultores o asesores no establecen acuerdos de negociación a través de los cuales tengan una efectiva transferencia de conocimiento. Como consecuencia, no hay avances en el aprendizaje de la empresa y, peor aún, se genera dependencia debido a que cuando requiere hacer algún cambio en los procesos o sistemas debe llamar de nuevo al consultor o asesor.

Conozco un caso en que se logró un buen acuerdo entre el asesor y la empresa asesorada. Una verdadera adquisición de conocimiento. Un amigo mío, Mario Alberto Posada Betancur, decidió emprender, como trabajo de grado para su especialización en Gerencia del Desarrollo Humano, un proceso de asesoría a una pequeña empresa familiar: “Pastel Pan las envinadas de Buenos Aires”,<sup>63</sup> situada en la ciudad de Medellín,

---

<sup>63</sup> Buenos Aires es un barrio de Medellín, Colombia, donde tiene su sede principal esta empresa.

Colombia. Esa empresa se ocupa de preparar tortas en las que el vino es un ingrediente importante. Cuando él y sus compañeros de investigación la visitaron por primera vez quedaron desconsolados. ¿Cómo iban a asesorar a una empresa en procesos de gestión humana si los procesos de administración, producción y venta eran un completo desorden? Concluyeron que era necesario ampliar el alcance de su trabajo y empezar por realizar estudios para reorganizar tales procesos y brindar las recomendaciones pertinentes. Fue así como, con el dueño de la empresa, se dieron a la tarea de diseñar no sólo el proceso de producción y venta sino el proceso de soporte financiero (la contabilidad era un caos y el contador se aprovechaba de esa situación. Además el dueño, hombre de pocos estudios, manejaba la caja del negocio como si fuera la propia caja de su familia. De ahí retiraba la mesada de sus hijos y los gastos de su casa). Finalmente, una vez saneados estos procesos, llegaron al diseño de uno de gestión humana que se articulara de manera efectiva con los demás.

El dueño trabajó hombro a hombro con mi amigo y sus compañeros de investigación y aprendió de ellos todo lo relativo a la manera de diseñar procesos efectivos. A partir del estudio y las recomendaciones, empezó a ejecutar una serie de mejoras en producción, ventas, finanzas, seguridad e higiene y hoy, esa “famiempresa” es un modelo para las de su tipo. Fue tanto su impacto en el medio que obtuvo, en el año 2002, el premio “ACTUAR” a la famiempresa del año en la ciudad de Medellín.

Pero esta experiencia no sólo significó un aprendizaje para la empresa de tortas envinadas sino que sirvió también de retroalimentación para la universidad: entendió que un proyecto como el que inicialmente se tenía -implantar un sistema de gestión humana- no se puede llevar a cabo de manera efectiva si se hace descontextualizado de los otros procesos y realidades de la empresa.

Alianzas empresariales: De igual forma que sucede con los seres vivos, las empresas se alían para crear sinergias que disminuyan las debilidades que cada una manifiesta por separado y para potencializar sus fortalezas de tal manera que pueda superar a la competencia. En el mundo animal, existen mul-

titud de casos de alianzas de este tipo. Existe, por ejemplo, un cangrejo que se coloca una pequeña anémona en la parte superior de su caparazón para que lo defienda, con sus tentáculos urticantes, contra los depredadores. La anémona, a su vez, se transporta sobre el cangrejo encontrando así nuevas fuentes de alimento. Las alianzas son el pan de cada día en el mundo empresarial de hoy. Pero ese proceso de unión, que es básicamente un proceso cultural (dos culturas distintas tienen que aprender a trabajar juntas), es difícil y doloroso. Algunas compañías lo superan, otras no. Entre los casos exitosos está por ejemplo el de la unión temporal, en el proyecto REGA, de la compañía norteamericana Caterpillar y de la japonesa Mitsubishi para el diseño, la fabricación y comercialización de retroexcavadoras en los mercados japonés y norteamericano.<sup>64</sup> El caso de la unión de Time Warner y American Online es muy dicente, pero como ejemplo de caso no exitoso. Celebrada en su momento como la fusión más importante de todos los tiempos y como el ejemplo de la empresa modelo de la nueva economía, inició, al momento de la unión (enero 17 de 2000), con un valor en bolsa combinado de 318.6 mil millones de dólares de los cuales Time Warner aportaba 129 mil millones y AOL 189.6 mil millones. El valor en bolsa de la compañía tres años después (enero 30 de 2003) era de tan sólo 62.4 mil millones de dólares. Es decir, en sólo tres años, su valor se redujo a menos de una quinta parte del inicial.<sup>65</sup>

El otro tipo de uniones empresariales se da cuando una empresa grande y líder en un mercado, absorbe una empresa más pequeña pero ágil y que tiene un producto o servicio de valor que ofrecer al cliente y con el cual la compañía grande no puede competir. Es el caso del pez grande que se traga al pequeño. Microsoft utiliza a menudo esta estrategia con compañías pequeñas que sacan al mercado un producto exitoso. Por ejemplo "Front Page", compañía que se constituyó con el objetivo de vender un paquete para facilitar la elaboración de

---

<sup>64</sup> Este caso es comentado con profundidad por Nonaka y Takeuchi en su libro *La organización creadora de conocimiento*, p.237.

<sup>65</sup> Tomado del artículo "La gran decepción" publicado en la revista *Semana*, febrero 10 de 2003, p.50.

páginas web. Pronto Microsoft se dio cuenta del potencial de este producto y compró la empresa. Hoy en día, el Front Page es uno más de los productos de Microsoft.

Está, por último, el caso de las compañías pequeñas, que, en cierta forma viven inmersas en una compañía mayor, a la que prestan un determinado servicio en forma similar al “outsourcing” y que no tienen prácticamente más clientes, a no ser en situaciones marginales. Es el caso de la compañía Bell Labs que presta sus servicios a AT&T desarrollando nuevos sistemas y equipos que puedan ser empleados por su compañía “huésped” en sus propios servicios a los clientes. En el mundo biológico ocurre un caso de este tipo de simbiosis y es el de las mitocondrias en el interior de las células de todos los seres vivos multicelulares. La mitocondria, que antiguamente había sido una bacteria independiente, fue de algún modo absorbida por otra bacteria mayor y ahora forma parte de toda célula eucariota. La mitocondria proporciona la energía para los procesos celulares y recibe el alimento de los productos internos de su célula huésped.<sup>66</sup> Es un “outsourcing” convertido en lo que podríamos llamar “insourcing”.

COMPILACIÓN Y TRANSFORMACIÓN: Equivale al proceso de “combinación” de Nonaka. El objetivo de este proceso es el de poner el conocimiento organizacional en una forma que lo haga accesible a aquellos que lo necesiten. Codificar el conocimiento es organizarlo, hacerlo explícito, portable y fácil de entender. Las bibliotecas tienen como una de sus principales funciones esta codificación del conocimiento. Imaginémonos el caos al que nos enfrentaríamos si llegásemos a una biblioteca y no hubiese fichas bibliográficas para localizar los libros y el tema de estos libros no estuviese codificado según un tesoro. Nos encontraríamos casi como en las librerías en las que es necesario andar de aquí para allá mirando los libros para ver cuál nos interesa. Si vamos consultando un tema específico, tenemos que recurrir a los dependientes para que, a su juicio, nos indiquen los libros más adecuados a nuestra necesidad. En una biblioteca, sin embargo, gracias a las referencias biblio-

---

<sup>66</sup> Este tipo de simbiosis es hermosa y profundamente descrito en el libro *Microcosmos* de Lynn Margulis y Dorian Sagan.

gráficas por tema, autor, y título, es posible encontrar con rapidez lo que estamos buscando e ir directamente al libro seleccionado.

El conocimiento puede codificarse de muchas maneras a través de metodologías como los mapas de conocimiento, las bases de datos de lecciones aprendidas, las historias de vida, las páginas amarillas, etc.

El Banco Mundial, por ejemplo, encontró que era muy importante codificar su conocimiento adquirido a través de muchos años de experiencias diversas en distintos países, para así ponerlo al servicio de todos sus expertos. El mismo banco, en su *Informe sobre el desarrollo mundial de 1998/1999*, expone las ventajas de estar llevando a cabo este proceso. Dice allí:

Recientemente, el jefe de un grupo de estudio [de la sede] del Banco Mundial de la República de Yemen necesitaba con urgencia responder a un [país] cliente acerca del establecimiento de sistemas de gestión de la información en un ministerio de educación. No hace mucho, una solicitud de este tipo habría tenido que esperar hasta que el jefe del grupo regresase a la sede, donde podría consultar con colegas y quizás investigar en bibliotecas y bases de datos para encontrar la respuesta. En cambio, ahora, gracias al sistema de gestión de conocimientos del banco, el jefe de grupo sencillamente se puso en contacto con el servicio de asesoría en educación, de la Red sobre desarrollo humano del banco, que, en colaboración con la comunidad profesional pertinente, comprobó que se había presentado un caso análogo en Kenya. Esa información se transmitió al jefe del grupo en Yemen, que pudo dar una respuesta al cliente en un plazo de 48 horas, en lugar de varias semanas después [como hubiese sido el caso si no se contase con un conocimiento adecuadamente codificado].<sup>67</sup>

Muchas de las experiencias del Banco Mundial han sido almacenadas convenientemente codificadas y con el respectivo buscador, en el sitio [www.OneWorld.org](http://www.OneWorld.org).

---

<sup>67</sup> Banco Mundial, *Informe sobre el desarrollo mundial 1998/99. El conocimiento al servicio del desarrollo*, p.140, recuadro 9.7.

La Unidad de Planeación de la Gerencia de Telecomunicaciones de Empresas Públicas de Medellín, desarrolló un proyecto al que denominó Sistema Mentat con el que codificó el conocimiento que se desarrollaba al interior de esa dependencia. Su problema era que cuando uno de los analistas llevaba un proyecto, no existían los mecanismos para que los demás analistas conocieran los detalles del proyecto y era posible que un analista volviera a realizar lo que ya otros habían hecho. Con el sistema desarrollado, los analistas actualmente comparten, a través de una plataforma informática apropiada, tanto el avance de los distintos proyectos, como los documentos que cada uno escribe y aquellos que utiliza como referencia y que se encuentran en formato electrónico. Algunos documentos se ponen a discusión entre los analistas durante su desarrollo con lo que se aprovecha la inteligencia colectiva del grupo.

Un ejemplo interesante de la codificación de conocimiento por medio de mapas de conocimiento es el proyecto que lleva adelante el Servicio Nacional de Aprendizaje de Colombia (SENA), denominado “Mesas sectoriales”. En este proyecto, el SENA levantó un “mapa” de todas las funciones que se realizan en cada una de las actividades productivas de la economía. Se confeccionó un mapa para los sectores: textil, cuero, madera, energía eléctrica, turismo, gas, telecomunicaciones, agua y otros 23 sectores productivos. Una persona, que “lea” el mapa, se dará cuenta de lo que se hace en cada sector. A partir de estos mapas, el SENA, en unión con el sector productivo sacó un conjunto de normas cuyo objeto es el de establecer los conocimientos que debe poseer quien trabaje en cualquier actividad de cada sector para considerarse calificado para realizarla. Estas normas se han denominado “Unidades de competencia”. A partir de las mismas se han venido desarrollando, por parte de las instituciones educativas y por el mismo SENA, un conjunto de “Titulaciones” que pretenden brindar, a los interesados en trabajar en un sector dado, las competencias necesarias. El SENA actuará, por designación del gobierno de Colombia, como organismo certificador de esas competencias.

DIFUSIÓN:

*Nuestro conocimiento es solamente tan bueno como nuestra habilidad para compartir lo último que hayamos aprendido.*

Bob Buckman<sup>68</sup>

*Y los recursos múltiples del arte nos permitirán pronunciar el conjuro, convertir los recuerdos privados en múltiple memoria compartida.*

William Ospina

El objetivo de este proceso es llevar a cabo acciones y diseñar métodos y sistemas que posibiliten la transferencia del conocimiento desde las fuentes del mismo a los usuarios. El proceso de capacitación es el proceso de difusión típico. Sin embargo, la capacitación puede ser tan mal manejada que puede convertirse en una vena rota de la organización. Distintas empresas han estructurado diferentes mecanismos para lograr que el conocimiento pertinente que posee la empresa sea adecuadamente difundido a todo aquel que lo requiera para su trabajo. Empresas Públicas de Medellín, por ejemplo, ha diseñado y tiene en funcionamiento un sistema que ha bautizado con el nombre de “Red de multiplicadores”. Por medio de este sistema se impulsa a los empleados de la empresa, de cualquier nivel, para que preparen y ofrezcan cursos sobre un tema de alto interés para la empresa y en el que viertan sus conocimientos y experiencias acumulados a través de años de ejercicio de la profesión. De esta manera los empleados nuevos ganan rápidamente algo de ese conocimiento y experiencia de los antiguos. Para que el sistema sea funcional, se realiza periódicamente una capacitación especial en métodos andragógicos.<sup>69</sup> La empresa considera que es importante estimular la participación de los empleados en el sistema por lo que estableció un esquema de incentivos bajo el principio de “formación por formación”; es decir la persona que se convierta en un multiplicador, acumula puntos (como

---

<sup>68</sup> De Buckman Laboratories.

<sup>69</sup> La andragogía investiga la manera de lograr un aprendizaje efectivo en la población adulta.

en los supermercados o en las líneas aéreas) con los que puede “reclamar” una acción de capacitación. Estas acciones de capacitación van desde cursos de inglés locales o en el exterior, hasta cursos de formación continua y postgrados en temas que le interesen al miembro de la red y que le permitan una mayor realización profesional dentro de la empresa. Los multiplicadores más sobresalientes tienen derecho a pertenecer al “salón de la fama” para que sean mirados como ejemplo por los demás empleados.

Fuera de la capacitación tradicional, la difusión de conocimiento puede llevarse a cabo por distintos métodos entre los que destacan las tutorías directas, las comunidades de conocimiento, las ferias de conocimiento, los foros virtuales, los portales de conocimiento, la rotación de personal dentro de la misma empresa y los conversatorios y “cafés de conocimiento”. Estos dos últimos aplican esquemas informales ya que está demostrado que en una simple conversación alrededor de un café puede transferirse mucho conocimiento.

Uno de los esquemas que se ha venido imponiendo cada vez más por su bajo costo y posibilidad de amplia cobertura es el denominado “e-learning” o aprendizaje a distancia utilizando medios electrónicos.

APLICACIÓN:

*Se tiene, a veces, la impresión de que la acción simplifica debido a que en una alternativa se decide, se elige. Ahora bien, la acción es decisión, elección y también es apuesta. En la noción de apuesta existe la conciencia de riesgo y de incertidumbre.*

Edgar Morin<sup>70</sup>

Aplicar el conocimiento es simplemente ponerlo a disposición para el proceso de toma de decisiones. Como dijimos antes, nadie tiene la capacidad de tomar decisiones con cero incertidumbre; la única manera de reducir este factor de incertidumbre consiste en tomar decisiones con conocimiento, en las que se analicen y sopesen todas las variables pertinen-

---

<sup>70</sup> Edgar Morin. *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, p.47.

tes y que, a través de un estilo de pensamiento de carácter sistémico y haciendo uso de la inteligencia colectiva de la organización, se logren avisorar los posibles efectos en el corto, mediano y largo plazo de la interacción dinámica de todas esas variables. Por esta razón una de las competencias que debe tener cualquier organización es la de ser capaz de “pensar sistémicamente” de manera colectiva.

VALORACIÓN:

*De acuerdo al Grupo de Tarea sobre Gestión de la Propiedad Intelectual de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos (Sept. 1999), más del 75% de la capitalización del S&P 500 refleja el valor puesto en el conocimiento y en otros activos intangibles.<sup>71</sup>*

El objetivo de este proceso es establecer algún esquema que permita saber cuál es el valor del conocimiento estratégico para la organización (aquél que permite su supervivencia a largo plazo), para protegerlo y buscar su aprovechamiento en la generación de retorno financiero.

Aún no se ha desarrollado ese esquema que permita realizar una medición objetiva del capital intelectual de una empresa de tal manera que ésta pueda realizar un informe anual de su valor discriminado en los distintos tipos de capital. Ésta es una preocupación que tiene actualmente la profesión contable y se han venido haciendo intentos para lograr expresar, en un solo informe, todos los componentes del capital de una empresa. La Comisión del Mercado de Valores de los Estados Unidos ha exigido que en los informes anuales de las empresas exista un suplemento de capital intelectual.

Si ese informe puede alguna vez definirse, debería dar la posibilidad de medir, en el largo plazo, el retorno de la inversión que una empresa hace no sólo en sus activos físicos sino también en sus inversiones en talento humano, en bases de información y de conocimiento, en capacidades tecnológicas, en mejoramiento de procesos, en mejoramiento de relaciones con clientes, proveedores y con la comunidad.

---

<sup>71</sup> Nota publicada en el sitio web: <http://www.saic.com/km/>

Se han realizado muchos intentos para lograr este mágico informe que integre el valor de los capitales, tanto tangibles como intangibles de la organización. Claro que si estos últimos se logran medir, ya no serían tan intangibles. En Dinamarca, por ejemplo, a finales de la década del noventa del pasado siglo, el Ministerio de Comercio solicitó a veinte empresas la producción de informes de capital intelectual durante tres años en un intento de lograr el surgimiento de un modelo que pudiese ser usado por el resto del mercado.

Cuando, anteriormente en este libro, hablamos del valor de mercado de una empresa y del capital intelectual como componente intangible de ese valor, dimos el ejemplo del método desarrollado por Skandia para estimarlo. Dijimos también que se han desarrollado diferentes metodologías para medir los elementos del capital intelectual. Estas metodologías están ampliamente ilustradas en la literatura especializada. Por eso aquí sólo voy a presentar una crítica bien interesante que se ha hecho a todos aquellos intentos de medir cosas, en alguna medida subjetivas y complejas, como ésta del capital intelectual. Yo llamo a esta dificultad: *el problema de la valoración*.

El economista Friedrich A. Hayek, hizo en 1974, su disertación como premio Nobel de economía. El título de su conferencia fue “La pretensión del conocimiento” y en ella criticó duramente a sus colegas que, en su propósito de aplicar a la economía los procedimientos cuantitativos de las ciencias físicas, estaban llevando a las economías de países del tercer mundo a un caos innarrable.<sup>72</sup> Enfatiza lo siguiente:

Esto me lleva a la cuestión fundamental. Al revés de lo que ocurre en las ciencias físicas, en la economía y otras disciplinas que se ocupan esencialmente de fenómenos complejos, los aspectos de los hechos que deben explicarse, acerca de los cuales podemos obtener datos cuantitativos son necesariamente limitados y pueden no incluir los más importantes. Mientras en las ciencias físicas se supone generalmente, quizá con razón, que todo factor importante que

---

<sup>72</sup> El documento completo de esta conferencia puede encontrarse en el sitio web: [http://www.eumed.net/cursecon/textos/hayek\\_conocimiento.htm](http://www.eumed.net/cursecon/textos/hayek_conocimiento.htm)

determina los hechos observados podrá ser directamente observable y medible, en el estudio de fenómenos tan complejos como el mercado, que depende de las acciones de muchos individuos, es muy improbable que puedan conocerse o medirse por completo todas las circunstancias que determinarán el resultado de un proceso, por razones que explicaré más tarde. Y mientras que en las ciencias físicas el investigador podrá medir lo que considera importante de acuerdo con una teoría previa, en las ciencias sociales se trata a menudo como importante lo que resulte ser accesible a la medición. Esto se lleva en ocasiones hasta el punto de que se exija que nuestras teorías se formulen en términos tales que se refieran sólo a magnitudes medibles.

Continúa más adelante en su conferencia argumentando sobre la falta de honradez científica de los economistas:

[...] sabemos de muchos hechos referentes al mercado y estructuras sociales similares que no pueden medirse y acerca de los cuales tenemos en efecto apenas alguna información muy imprecisa y general. Y dado que los efectos de estos hechos en cualquier caso particular no pueden ser confirmados por pruebas cuantitativas, simplemente son descartados por quienes se han comprometido a admitir sólo lo que consideran como pruebas científicas; luego proceden alegremente con la ficción de que los factores que pueden medir son los únicos importantes.

[...] debo confesar que prefiero el conocimiento verdadero, aunque imperfecto, a pesar de que deje muchas cosas indeterminadas e imprevisibles, a una pretensión de conocimiento exacto que probablemente será falso.

Indica posteriormente la razón por la cual la economía, así como otras ciencias, no puede encasillarse en los rígidos esquemas de medición de las ciencias físicas:

[...] las ciencias sociales, como gran parte de la biología pero al revés de la mayoría de los campos de las ciencias físicas, deben ocuparse de estructuras dotadas de una complejidad esencial; es decir, de estructuras cuyas propiedades características sólo pueden mostrarse por modelos integrados por un número relativamente grande de variables. La competencia, por ejemplo, es un proceso que producirá cier-

tos resultados sólo si ocurre en un número bastante grande de agentes económicos.

Por último reconoce la incompletitud intrínseca del conocimiento en este tipo de ciencias:

Para que el hombre no haga más mal que bien en sus esfuerzos por mejorar el orden social, deberá aprender que aquí, como en todos los demás campos donde prevalece la complejidad esencial organizada, no puede adquirir todo el conocimiento que permitirá el dominio de los acontecimientos. En consecuencia, tendrá que usar el conocimiento que pueda alcanzar, no para moldear los resultados como el artesano moldea sus obras, sino para cultivar el crecimiento mediante la provisión del ambiente adecuado, a la manera en que el jardinero actúa con sus plantas.

[...] En realidad, el reconocimiento de los límites insuperables de su conocimiento debiera enseñar al estudioso de la sociedad una lección de humildad que lo protegiera en contra de la posibilidad de convertirse en cómplice de la tendencia fatal de los hombres a controlar la sociedad, una tendencia que no sólo los convierte en tiranos de sus semejantes sino que puede llevarlos a destruir una civilización no diseñada por ningún cerebro, alimentada de los esfuerzos libres de millones de individuos.

La valoración del capital intelectual, esto es, la valoración del conocimiento pertinente que posee una empresa para generar valor presente y futuro de negocios, está sujeta a la dificultad advertida por Hayek, por lo que debemos ir con sumo cuidado al aplicar las metodologías existentes y sacar conclusiones de ello.

Coincidentalmente, mientras escribía estas líneas, leí un artículo de prensa que se titulaba de la siguiente manera: "Científicos descubren fórmula de la felicidad".<sup>73</sup> En él se hablaba de que unos científicos británicos, luego de estudiar a mil personas concluyeron que la felicidad es igual a  $P+5E+3A$ . Los investigadores británicos dijeron que de esta manera podría cuantificarse la felicidad y ponerle una cifra exacta al

---

<sup>73</sup> Periódico *El Colombiano*, enero 9 de 2003, p.4D

estado emocional de una persona. En la expresión matemática anterior, P (Personal) corresponde a factores como: visión de la vida, adaptabilidad y flexibilidad; E (Existencia) corresponde a factores como: salud, amistades y estabilidad financiera y A (Autoestima) corresponde a factores como la alta autoestima, las expectativas que tenemos de la vida, la ambición y el sentido del humor. Los distintos factores y sus valores se obtienen a partir de un conjunto de preguntas que los investigadores hicieron a las personas de la población estudiada. ¿Existirá alguien que crea lo anterior?

CONTROL Y SEGURIDAD: El objetivo de este proceso es el de preservar el valor del conocimiento para la empresa y evitar al máximo su fuga o pérdida. Es muy común que las empresas pierdan a empleados de alta calificación luego de que han sido capacitados durante años y que se les ha confiado una participación destacada en proyectos estratégicos. Sin embargo, la competencia es así y, a menos que las empresas implementen un esquema de pases similar al que tienen los equipos deportivos con sus atletas, la competencia seguirá robándose a los empleados de muy alto perfil no sólo para aprovechar sus capacidades sino también para hacer un daño a la otra compañía (esto si ambas son del mismo sector y entre ellas existe una competencia directa). La única manera de paliar un poco la dificultad es que las empresas realicen con sus empleados contratos individuales en los que se salvaguarde el secreto empresarial so pena de altas multas pecuniarias.

También ocurre a menudo que expertos de vasta experiencia lleguen a su edad de jubilación y se retiren de la empresa con todos sus conocimientos acumulados, y sin dejar un reemplazo adecuado. Aquí es ilustrativo el caso de la Agencia Aeroespacial de los Estados Unidos, NASA. Durante la década del noventa, varios ingenieros y científicos aeroespaciales que habían dirigido y participado en el proyecto cumbre de la NASA, el proyecto Apolo, empezaron a llegar a su edad de jubilación. La NASA se encontró repentinamente con que todo el conocimiento que tenían estas personas estaba sólo en su cerebro, era conocimiento tácito, y que no se habían tomado las medi-

das pertinentes para convertir este conocimiento, al menos en parte, en conocimiento explícito. Ante esta situación, la NASA organizó un plan de emergencia que consistía en utilizar una herramienta desarrollada por la Universidad del Oeste de la Florida basada en la idea de los mapas mentales introducida por Joseph Novak en su libro *Aprendiendo a aprender* y por Tony Buzan en *El libro de los mapas mentales*. Mediante esta metodología se solicitó a todos los expertos que realizaran un mapa conceptual de los conocimientos que poseían relacionados con el proyecto Apolo. Poco a poco se fue configurando una especie de mosaico con los conocimientos de todos los expertos en el proyecto. La NASA quedó tan satisfecha con la experiencia que decidió utilizar la misma herramienta para construir un gigantesco mapa conceptual sobre el planeta Marte.<sup>74</sup> De esta manera, la NASA fue convirtiendo en explícito parte del conocimiento tácito de sus expertos.

Un caso muy sonado en Colombia<sup>75</sup> de pérdida de conocimiento explícito ocurrió en el Instituto Cancerológico Colombiano, cuando, el 3 de agosto de 2002, desaparecieron misteriosamente dos computadores, de los diez y ocho que tenía el instituto, con las historias clínicas de 75.000 pacientes. La información allí contenida resumía trece años de investigaciones en las que sólo la recolección de la información había costado a la institución más de mil quinientos millones de pesos. Las investigaciones que se estaban realizando, basadas en esa información, habían permitido establecer que el cáncer de mamas está en aumento en Colombia y que el de pulmón tiene pronósticos pobres, por su rápida acción. Con esa fuente de datos también se estaban proyectando investigaciones moleculares en busca de virus, así como indagando coincidencias en casos como el de doble cáncer, y se estaba apoyando a otras entidades para identificar niveles y características del mal, en zonas específicas del país. Adicionalmente con base en esa información se estaban trazando políticas

---

<sup>74</sup> Este mapa puede ser consultado en la dirección <http://cmex.coginst.uwf.edu/CMEX/index.html>

<sup>75</sup> Tomado del periódico *El Tiempo* del 17 de septiembre de 2002.

estatales sobre el tema y fijando posiciones científicas ante organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS). Según los expertos, el daño cometido es de gran magnitud aunque nadie se atreve a tasar el costo de la información hurtada.

Otro caso que comenta el ensayista colombiano William Ospina es el robo del conocimiento de las propiedades curativas de plantas y animales en la selva amazónica, conocimiento que detentan los chamanes. Al respecto Ospina dice, como reconviniendo a sus lectores:

Pasaron siglos antes de que comprendiéramos el valor del conocimiento de los chamanes de la selva, y antes de eso ya 200 grandes empresas farmacéuticas de los países industrializados se habían lanzado a la conquista del saber de los curanderos amazónicos, que conocen desde siempre el secreto curativo de hasta 6.000 especies de plantas, de modo que esas empresas han empezado a patentar fórmulas como la SP-303 de Shaman Pharmaceuticals contra el herpes, o la CP-02, para la cicatrización de heridas.<sup>76</sup>

A la compañía de comercio electrónico norteamericana eBay casi le pasa algo parecido a lo sucedido al Instituto Cancerológico Colombiano, pero esta vez bajo el ataque de “ladrones virtuales”, como puede verse de la siguiente nota.<sup>77</sup>

Intentan robar los datos de los clientes de eBay  
eBay, la mayor casa de subastas virtual del mundo, ha estado a punto de sufrir el que podría haber sido el mayor fraude cometido en Internet. Responsables de la empresa han dado a conocer un intento de timo a sus 55 millones de usuarios por medio del robo de sus datos personales, entre ellos, el número de la tarjeta de crédito.  
Según fuentes de eBay, los estafadores utilizaron un sistema muy simple: enviaron millones de mensajes por correo electrónico a clientes de la casa de subastas en los que se les pedía que visitaran una página web de ebay para confir-

---

<sup>76</sup> William Ospina. *Lo que se gesta en Colombia*, p.101.

<sup>77</sup> Extraída de la dirección web: [http://es.gsmbox.com/news/mobile\\_news/all/94552.gsmbox](http://es.gsmbox.com/news/mobile_news/all/94552.gsmbox)

mar sus datos. El e-mail se titulaba "Error de su cuenta de Ebay" y el texto decía "Distinguido miembro de Ebay (escrito asm). Nosotros en Ebay sentimos informarle que estamos teniendo problemas con la información de cobro de su cuenta". Si los clientes visitaban la página "ebayupdates" (de aspecto muy similar a la oficial de eBay) se les solicitaba que introdujeran sus datos personales y financieros, "para una comprobación técnica" tras la cual se ocultaba el fraude. En vista de lo ocurrido, la compañía ha enviado un comunicado a sus 55 millones de clientes advirtiéndoles del engaño e instándoles a no proporcionar a nadie sus datos personales.

Como podemos observar en los casos anteriores, las organizaciones empresariales o de cualquier otro tipo no son generalmente conscientes del valor del conocimiento sino hasta que lo pierden o se ven en trance de perderlo. Unos procesos adecuados de valoración, de control y de seguridad del conocimiento pueden evitar pérdidas incalculables y salvar el trabajo de muchos años.

Para evitar estas pérdidas de conocimiento se pueden poner en práctica varias estrategias, la mayoría de ellas de sentido común. Se puede, por ejemplo, organizar con los expertos de mucha trayectoria en la organización, algún programa de capacitación a través del cual reviertan conocimientos en colegas jóvenes. La compañía japonesa de telecomunicaciones NTT tiene una estrategia de este tipo. Cuando sus expertos llegan a cierta edad, previa a la jubilación, los saca, al menos parcialmente, de su trabajo normal y les asigna la responsabilidad de preparar cursos para ser dictados dentro del programa anual de capacitación de la empresa.

La figura del aprendiz también es muy efectiva. En este caso, un empleado nuevo se coloca en pareja con un empleado de alta experiencia quien, a través de sus vivencias del día a día, va transmitiendo el conocimiento al joven. Este esquema lo utiliza la policía de los Estados Unidos que conforma a menudo parejas motorizadas de policías jóvenes con curtidos veteranos.

En el aspecto de protección del conocimiento explícito, una organización puede estructurar en niveles de consulta su información de tal manera que sólo se acceda a ella a través de

permisos por nivel. Para la información más estratégica, solo tendrán acceso los niveles más altos de la organización. También es necesario evitar la obsolescencia del conocimiento realizando un adecuado y periódico mantenimiento a las bases de datos y archivos de conocimiento de la organización, cuidando de conservar la coherencia lógica y de contenidos entre las distintas bases de datos. Por último, es importante realizar un sencillo respaldo periódico de la información para evitar muchos dolores de cabeza. Esto puede y debe hacerse no sólo para los “mainframes” sino para todos los mini y microcomputadores de la organización. Es una cuestión ante todo cultural. Recuerdo el doloroso caso de una compañera de trabajo que luego de estructurar un proyecto durante más de un mes en su computador, llegó un día en la mañana y constató con consternación que su disco duro se había dañado. No le quedó más remedio que reiniciar el trabajo.

#### Implantación de un sistema de gestión del conocimiento

En este punto, gran cantidad de empresas que quieren aprovechar conscientemente su conocimiento organizacional, pasan su trago amargo. Muchas empresas, deslumbradas por las experiencias de empresas líderes a nivel internacional, descritas en las publicaciones sobre el tema, acometen, sin mucha reflexión y con bombos y platillos, la creación de un sistema de gestión del conocimiento y, luego de un tiempo y mucho dinero invertido, se dan cuenta que no están obteniendo los resultados deseados. Los ánimos decaen y el proyecto es sepultado con entierro de tercera. Para estas empresas, la gestión del conocimiento no pasa de ser una moda gerencial más que viene y se va dejando resentimiento y malos recuerdos.

Existe un principio claro para la implantación de un sistema que se enraiza tan profundamente en la cultura organizacional. Este principio dice que no hay modelo de aplicación universal ni fórmula mágica; cada caso tiene sus características propias y cada experiencia es única. Las experiencias de los demás deben tomarse solamente como una guía para la acción. Lo que sí puede hacerse es extractar algunas reco-

mendaciones de las experiencias de terceros. Algunas de estas recomendaciones son las siguientes:

La gestión del conocimiento debe ser siempre concebida como un proceso estratégico con el involucramiento de la alta gerencia. Sin embargo, debe ser concebida como un medio y no como un fin. El fin último de esta práctica gerencial debe ser contribuir al exitoso desempeño del negocio; apuntar al logro de los objetivos estratégicos de la organización.

Una estrategia de gestión del conocimiento debe iniciarse con proyectos de corto alcance (que abarquen una o algunas dependencias de la organización) y de rápida implantación. De esta manera cada proyecto se puede tratar como una experiencia piloto para aprender de ésta, de tal manera que cuando se vaya a extender a otras áreas de la organización o a la empresa como un todo, ya esté lo suficientemente maduro y probado para evitar desengaños. Por otro lado, si la implantación es rápida, la empresa empezará a ver resultados y a darse cuenta del valor que éstos agregan, con lo que respaldará con mayor entusiasmo cualquier posterior emprendimiento. Debe entenderse aquí la gestión del conocimiento simplemente como un conjunto de prácticas de negocios que, aplicadas sobre un período de tiempo y en áreas específicas, ayudan a las compañías a obtener valor de su capital intelectual. Éste es el camino de menor riesgo para extender las metodologías de gestión del conocimiento a toda la organización.

El caso de Monsanto ilustra cómo una iniciativa de gestión del conocimiento tiene éxito si cumple lo anterior. Monsanto es un proveedor global, líder en productos agrícolas y soluciones integradas de productos químicos, semillas y biotecnología. En 1995, su presidente Robert Shapiro orientó la empresa de manera decidida a la estrategia de crecimiento. Era necesario que Monsanto creciera más rápidamente con el objetivo de seguir siendo un jugador dominante. Para ello Shapiro estableció dos líneas de acción en la estrategia: la primera se orientaba a dar una mayor agilidad de respuesta en los negocios existentes y la otra a explotar más rápidamente las nuevas oportunidades del negocio.

Los ejecutivos de Monsanto encontraron que a través de la gestión del conocimiento podían apalancar ambas líneas de acción. Vemos aquí clara la conexión entre la gestión del cono-

cimiento y la estrategia de la organización. Centrarón entonces su estrategia de gestión del conocimiento en los cinco aspectos siguientes:

- Conectar gente con otra gente bien informada.
- Conectar a la gente con la información.
- Permitir la conversión de la información a conocimiento.
- Encapsular el conocimiento, para hacerlo más fácil de transferir.
- Diseminar el conocimiento alrededor de la firma.

Centrarse en estos aspectos muestra como Monsanto inicialmente definió su filosofía de acción antes de pensar en la tecnología necesaria.

Encontraron, además, que el cambio duradero en la cultura para mantener en funcionamiento las cinco anteriores acciones, venía solamente de la interacción sostenida y balanceada del proceso, la tecnología y la gente. Por esta razón, el corazón del trabajo con el conocimiento en Monsanto se centró en crear una “máquina de conexiones” que facilitara la realización de conexiones entre la gente conocedora y entre la gente y las fuentes de información. Esto muestra como Monsanto reconoció el factor cultural como el más crítico para implantar un sistema de gestión del conocimiento.

En lo relativo al intercambio de conocimiento entre las personas, la máquina de conexiones está estructurada básicamente por un conjunto “redes de gente” o comunidades de práctica. Monsanto buscó, con la estructuración de estas redes, el desarrollo de “foros de creación de sentido” para avanzar en la comprensión colectiva creando con ello valor para los miembros de las comunidades y para la organización.

En cuanto a la conexión con las fuentes de información, Monsanto se centró en tres objetivos. El primero de ellos consistió en crear depósitos de información importante, tanto cuantitativa como cualitativa. El segundo objetivo se orientó a la creación de mecanismos de gestión de la información en tales depósitos, de tal manera que la navegación fuese fácil y la tecnología transparente para los usuarios. El último objetivo consistió en buscar la mejora de las capacidades de análisis de la información para así brindar un mejor soporte a los procesos de toma de decisiones.

Monsanto desarrolló entonces básicamente los dos proyectos anteriores (comunidades de práctica y sistema de información) que conformaron su “máquina de conexiones”, con lo que se enfocaron en lo que consideraron más importante sin necesidad de implantar un megasistema que abarcara todas las posibilidades de la gestión del conocimiento.<sup>78</sup>

Por otro lado, una empresa colombiana de generación de energía, ISAGEN, partió de otras consideraciones para desarrollar su sistema de gestión del conocimiento. Según Manuel Fajardo, director administrativo de esa empresa e impulsor de la gestión del conocimiento en la misma, la idea de llevar a cabo una acción estructurada en este sentido nació de la necesidad de concretar uno de los grandes retos que se fijó ISAGEN cuando fue creada: “Construir una organización que aprende”.

Para ello era necesario desarrollar un modelo propio de lo que se entendía por aprendizaje teniendo en cuenta que el conocimiento, producto del aprendizaje, no puede ser algo independiente de la estrategia de la organización ni de la manera como ésta hace su trabajo. Se llegó a la conclusión, luego de un profundo proceso de reflexión colectiva, que el aprendizaje debería orientarse a la formación de competencias empresariales que acompañasen la estrategia de la organización.

Identificaron inicialmente tres productos prioritarios del sistema de gestión del conocimiento: mapas de conocimiento, páginas amarillas y bases de conocimiento. Enfocaron sus esfuerzos iniciales en desarrollar tales productos. Para ello hicieron un gran énfasis en el componente cultural –orientando el desarrollo de las actitudes de las personas– y en el componente tecnológico, habilitando las herramientas necesarias.

El enfoque propio y claro con que ISAGEN emprendió la implantación de su sistema de gestión del conocimiento, así como el impulso a nivel gerencial dado por Fajardo, han he-

---

<sup>78</sup> La experiencia de Monsanto está ampliamente descrita en el artículo de Bipin Junnarkar *Creating fertile ground for knowledge at Monsanto* que se encuentra en la página web: <http://www.cbi.cgey.com/journal/issue1/features/creati/index.html>

cho que tal implantación haya sido un éxito convirtiendo así a esta empresa en pionera del tema a nivel latinoamericano.

Algunas organizaciones fracasan con sus proyectos de gestión del conocimiento porque parten de la falsa premisa de que si se implanta una sofisticada tecnología, lo demás vendrá por añadidura. No hay nada más erróneo. La gestión del conocimiento es ante todo una estrategia cultural. Si se cambia la cultura y el comportamiento de la gente con relación a compartir el conocimiento y a aprovechar el conocimiento disponible, la tecnología será simplemente un apoyo afortunado que facilitará las cosas. Primero viene la cultura, luego la tecnología. Recuerdo el caso de un colegio en los inicios de la implantación del acceso a Internet a nivel educativo en la ciudad de Medellín. El alcalde de entonces estructuró un proyecto al que denominó “Autopista de la información” con el cual pretendió que las escuelas y colegios oficiales (de propiedad del Estado) tuviesen al menos un computador conectado a Internet no sólo para intercambiar experiencias administrativas sino también, y principalmente, para que los alumnos tuviesen, al menos, clases demostrativas sobre el uso del computador y el acceso a la red de redes. Nuestro colegio de marras no había tenido nunca un computador y menos con acceso a Internet. El rector ante tamaña sofisticación optó por encerrar el computador en un cuarto (casi un santuario) en el cual entraba él de vez en cuando para interactuar con esa maravilla. Para el resto del colegio era prácticamente igual a Moisés comunicándose con Dios. Realmente el rector tampoco sabía mucho y lo que hacía era experimentar para ir aprendiendo poco a poco. El objetivo del alcalde de que los niños empezaran a interactuar con la red no se cumplió, en gran medida porque no se llevó a cabo un proyecto integral en el que el componente cultural tuviese mayor énfasis que el componente tecnológico.

Debido a esta falsa concepción y a considerar la gestión del conocimiento como una práctica mágica ajena a la práctica gerencial normal, es que fracasan muchos proyectos de este tipo. Charles Lucier era, en 1997, Chief Knowledge Officer de la compañía consultora norteamericana Booz Allen Hamilton. En un estudio de esa fecha él encontró que, por las razones

indicadas antes, un 84% de los proyectos de gestión del conocimiento tuvieron un impacto prácticamente nulo o aun negativo en las compañías.

EJEMPLOS DE IMPLANTACIÓN: Como no existe un modelo único para un sistema de gestión del conocimiento en una empresa, tampoco existe un único conjunto de pasos o fases para proceder a la implantación de ese modelo. Cada empresa que ha desarrollado la experiencia, ha seguido su propio camino. Sin embargo pueden encontrarse elementos genéricos en el proceso. Veamos varios casos de compañías que han implantado un sistema de este tipo y la manera como ellas concibieron los pasos para esa instalación.

Primero que todo, las compañías de consultoría han desarrollado distintos modelos de implantación, pero todos siguen lineamientos similares. La compañía alemana “Knowledge-bridgeconsulting” enseña su propio modelo en su página web.<sup>79</sup>

El caso de Weyerhaeuser: Weyerhaeuser, fundada en 1900, es una empresa con oficinas principales en el estado de Washington, Estados Unidos, que desarrolla productos forestales para el mercado internacional. Weyerhaeuser tiene cincuenta y ocho mil empleados distribuidos en diez y ocho países. En el año 2001 generó ventas por 14.500 millones de dólares y ha estado clasificada entre las 200 de *Fortune* desde 1956. Ha sido además catalogada como la número uno en responsabilidad social por la revista *Fortune* durante siete años consecutivos.<sup>80</sup>

Vemos en la figura 32 de la página siguiente, que representa el esquema de implantación de un sistema de gestión del conocimiento en Weyerhaeuser, que esta compañía da mucha importancia a lograr un consenso en cuanto a los significados que se darán a los distintos elementos del sistema para así evitar malos entendidos. También considera muy importante

---

<sup>79</sup> Puede consultarse en: <http://www.knowledge-bridge.com/en/km-imp-e.htm>

<sup>80</sup> Toda esta información se encuentra en el sitio web de la compañía: [www.weyerhaeuser.com](http://www.weyerhaeuser.com)

generar proyectos candidatos que conformen el sistema y para ellos define unos criterios de selección que darán por resultado la identificación de los proyectos prioritarios. Por último considera que para la implantación de tales proyectos es muy importante definir los responsables de cada uno y con estos responsables acordar los sistemas de medida del avance de tales proyectos.

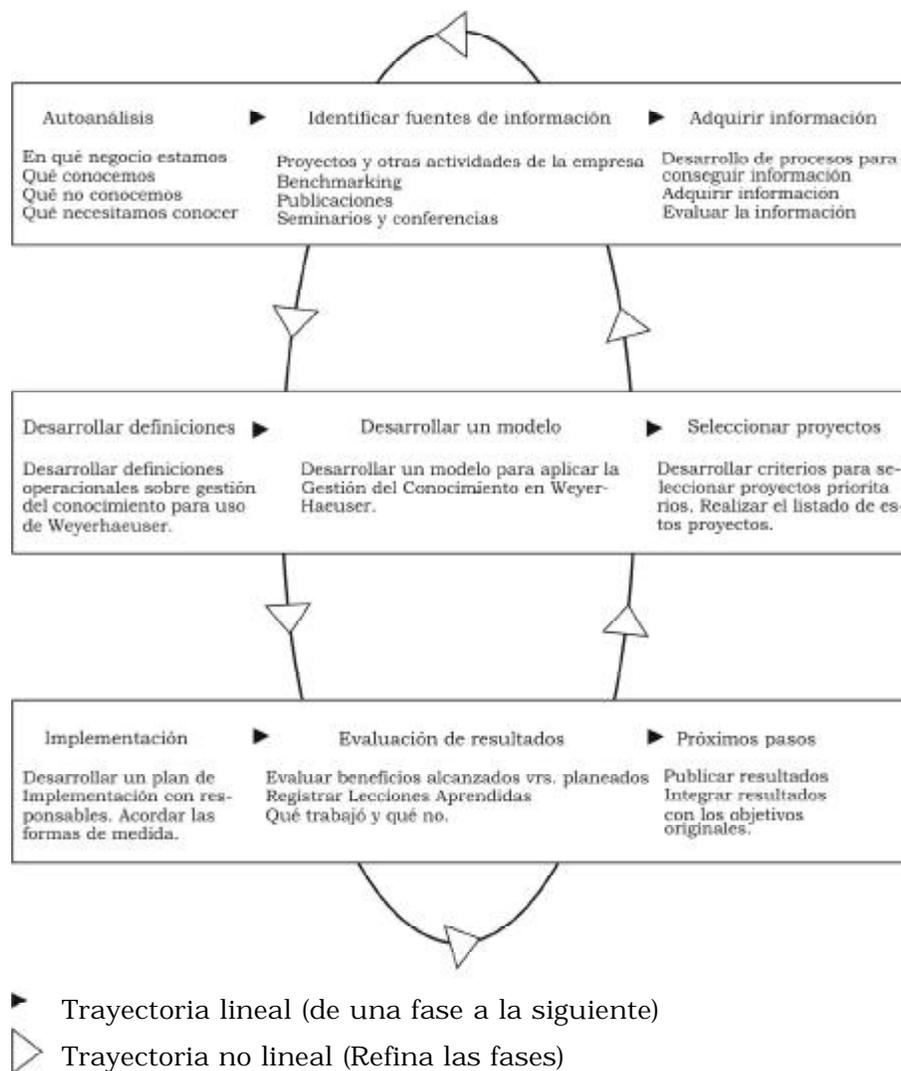


Figura 32. Implantación de un sistema de gestión del conocimiento según Weyerhaeuser

PASOS MÁS COMUNES EN UN PROCESO DE IMPLANTACIÓN: A partir de la experiencia de distintas empresas pueden definirse unos pasos generales de implantación. La manera específica de llevar a cabo tal implantación dependerá de las condiciones particulares de cada empresa. Entre estos aspectos específicos se encuentran los modelos del sistema, las metodologías definidas y las tecnologías de soporte.<sup>81</sup>

Orientación y sensibilización: En una empresa la necesidad de implantar un sistema de gestión del conocimiento puede surgir, de manera informal, entre profesionales estudiosos del tema que vean con claridad los beneficios que podría derivar la empresa de esta práctica gerencial a distintos niveles. Esto es lo que podríamos llamar un enfoque de abajo hacia arriba (Bottom up). Bajo este enfoque, se hace necesario “sintonizar” al nivel directivo para que se dé cuenta de la necesidad de esta práctica y la respalde. En compañías que han iniciado con este tipo de enfoque, la estrategia ha sido la de identificar en la organización, acciones y proyectos actuales que se relacionen claramente con la práctica de gestión del conocimiento y mostrar cómo, extendiendo este tipo de prácticas, la compañía se verá altamente beneficiada tanto en el corto como en el largo plazo. Éste es el enfoque que siguió XEROX con su sistema “Eureka” del cual ya hablamos con alguna profundidad.

Pero la necesidad también puede surgir directamente en el nivel directivo, a partir de la reflexión estratégica de la organización. La implantación del sistema de gestión del conocimiento tendría un enfoque de arriba a abajo (Top down). En este caso se obvia en gran medida la dificultad de convencer a dicho nivel directivo. Éste fue el caso de la empresa colombiana de generación de energía ISAGEN de la cual también hablamos con anterioridad.

En ambos casos, debe llevarse a cabo un cuidadoso proceso de sensibilización y de orientación que proporcione una visión clara de lo que debe entenderse por gestión del conoci-

---

<sup>81</sup> Una interesante publicación, con recomendaciones prácticas de cómo implantar un sistema de gestión del conocimiento en una organización, es el libro de la consultora norteamericana Sylvia P. Webb titulado: *Knowledge Management: linchpin of change*.

miento y cuál es su importancia estratégica para la organización. Este proceso contribuiría a erradicar falsas concepciones, a corregir nociones erróneas, a aclarar dudas y a movilizar un compromiso crítico sobre todo a nivel directivo.

Contextualización: Una vez que se ha realizado el paso anterior, es necesario estructurar el fundamento filosófico, el marco conceptual de lo que será la práctica de la gestión del conocimiento para la compañía. Aquí se hace necesaria una orientación eminentemente pragmática en la que las actividades de gestión del conocimiento estén claramente ligadas con el pensamiento estratégico de la organización. Esta fase de contextualización se lleva a cabo a través de un proceso de reflexión colectiva en el cual se llegue a un consenso en cuanto a lo que se va a entender por gestión del conocimiento, qué alcance debe tener, qué problemas se van a resolver, cuál va a ser la estrategia para implantar esta cultura en la organización, etc. El fundamento filosófico se concreta en un modelo de implantación. Muchas empresas contratan un consultor para que los ayude a realizar este proceso de contextualización, otras lo han hecho directamente.

Compromiso directivo: En esta fase se legitima a nivel organizacional todo lo realizado hasta ahora. Por medio de una directriz corporativa que proceda directamente de la gerencia o presidencia de la compañía, queda comprometida la empresa a trabajar dentro de la perspectiva de la gestión del conocimiento. De todas formas, hacer rutinaria esta práctica gerencial implica un cambio cultural que no se logra mediante un decreto. Se hace necesario todo un proceso de acompañamiento constante, de evaluación y control, para que la gente adquiera esta actitud y abandone viejas prácticas como la de considerar que hay que atesorar el conocimiento porque éste significa poder, la de desconfiar en desarrollos no realizados en su área específica (no inventado aquí), la de desconfiar de conocimientos de personas de inferior nivel jerárquico, etc. Es decir, se necesita acompañar el compromiso gerencial con toda una estrategia de cambio de cultura. Uno de los impulsos más importantes para este cambio se da cuando se llevan a cabo proyectos pequeños y de beneficio tangible tanto para la empresa como para los empleados. La manera como se posicionó

la nueva cultura que hizo posible el sistema “Eureka” de XEROX, es un ejemplo de esto.

Operacionalización del sistema: Poner en operación un sistema de gestión del conocimiento es ante todo un proceso de negociación, un acuerdo de voluntades. Un sistema de este tipo se lleva a feliz término si, y sólo si, hay una participación colectiva en su construcción. Es importante construir una red de facilitadores que atraviese a lo largo y a lo ancho la organización (no importa el nivel jerárquico). Es importante también, por lo menos mientras se implanta la cultura, que exista una persona o equipo que coordine y articule las acciones a nivel corporativo. Este rol, que en inglés se denomina “Chief Knowledge Officer” (CKO), sin embargo, no tiene que implicar un cajón en el organigrama de la compañía. Tal vez es mejor que no implique la creación de este cajón porque puede desvirtuar el proceso de cambio por la tendencia que tenemos a suponer que la responsabilidad de que sucedan las cosas debe recaer en esa persona o equipo. Los procesos de cambio cultural son responsabilidad de todos los involucrados y los facilitadores sólo hacen eso: catalizar ese cambio.

En este acuerdo de voluntades se define el esquema operativo del sistema de gestión del conocimiento: quiénes se deben involucrar directamente en la operación y mantenimiento del sistema, cuáles serán sus roles y responsabilidades y qué mecanismos de interacción se definen entre ellos. Todo esto se concreta a través del diseño claro de un conjunto de procedimientos de gestión del sistema. Es importante también tener en cuenta las plataformas tecnológicas que posee la organización y que podrían soportar la realización eficiente de esos procedimientos. Todos los involucrados deben ser adecuadamente capacitados para la realización eficaz de su rol dentro del sistema.

Identificación y selección de proyectos de gestión del conocimiento: Como dijimos antes, los proyectos que se emprendan dentro de un sistema de gestión del conocimiento dependerán de la situación específica de la organización. Deben de todas maneras estar ligados a la consecución de sus objetivos estratégicos. La compañía SIEMENS, por ejemplo, consideró importante iniciar un proyecto orientado al manejo eficaz de su conocien-

to interno. El entonces director ejecutivo de SIEMENS, Heinrich V. Pierer, estableció esa prioridad para lograr que se compartieran, de manera sistemática, las mejores prácticas dentro de la compañía. Una empresa tan grande como SIEMENS con oficinas en gran número de países se encontraba a menudo con que, en varias de esas oficinas se emprendían proyectos similares lo que multiplicaba los costos y reducía la eficiencia de atención al cliente. Él inició entonces el proyecto “ShareNet” para que toda la gente de SIEMENS pudiese acceder al “pool” o conjunto de conocimientos de la compañía, teniendo como resultado un aprendizaje más rápido y la posibilidad de enfocar mejor la fuerza innovativa para desarrollar nuevos productos y servicios. Con esta práctica han conseguido mejorar sustancialmente su desempeño. ShareNet se concretó en un portal de conocimiento en el cual los empleados investigan qué se ha hecho en SIEMENS para no “reinventar la rueda”. Los usuarios registrados en el sistema pasaron en sólo un año (junio de 1999 a junio de 2000) de alrededor de cien a más de siete mil. Esto muestra que es una cultura que ya se ha posicionado en la organización.<sup>82</sup>

Por su lado, el Grupo Empresarial Antioqueño que reúne a prestigiosas empresas colombianas del Departamento de Antioquia, de sectores tan distintos como comercio, tabaco, papel, seguros, textiles, inmuebles, alimentos, cemento, carbón y servicios financieros, y que cuenta con más de ochenta mil empleados, consideró como prioritario el desarrollo de las competencias de estos empleados. Para ello, la “Unidad de Conocimiento”, organismo del grupo que lidera la implantación del sistema de gestión del conocimiento, diseñó un proyecto orientado a implantar una universidad corporativa con una fuerte orientación hacia la parte virtual.<sup>83</sup>

---

<sup>82</sup> Información presentada por el ingeniero Fernando Larrarte, Jefe del Centro de Entrenamiento Telecomunicaciones de SIEMENS S.A. en el “I Encuentro de Gestión del Conocimiento” organizado por Empresas Públicas de Medellín entre el 2 y el 6 de diciembre de 2002.

<sup>83</sup> La Unidad de Conocimiento inició este proyecto bajo la orientación de su directora ejecutiva, en ese entonces, Luisa Fernanda Vallejo R.

La Compañía de Petróleos de Venezuela PDVSA, en cambio, consideró como prioritario, dentro de su sistema de gestión del conocimiento, emprender la creación de “comunidades de conocimiento”. Esta compañía, con casi veinte mil empleados, inició este proyecto como un piloto en las áreas de exploración y de producción. Se están trabajando tres grandes temáticas: yacimientos, optimización de producción y mantenimiento de pozos. Con este proyecto, PDVSA busca incrementar su efectividad a través del intercambio de experiencias y conocimientos, de la detección de mejores prácticas y lecciones aprendidas, del conocimiento por parte de la comunidad de expertos en los distintos temas y de la ejecución de labores de inteligencia tecnológica en la que cada uno de los miembros de la comunidad se convierte en un investigador constante de los últimos adelantos tecnológicos aplicables dentro de la industria. En la experiencia de PDVSA, los miembros de las distintas comunidades participan activamente en el diseño de las estrategias y objetivos de la comunidad.<sup>84</sup>

Un último ejemplo que quiero comentar es el de Empresas Públicas de Medellín. Esta empresa, gracias a su alto nivel de eficiencia, fue seleccionada por la Organización de los Estados Americanos, OEA, para apoyar algunas acciones de este organismo orientadas a elevar la eficiencia de empresas de servicios públicos del ámbito latinoamericano, con el objetivo final de incrementar el nivel de vida de esa población. Uno de los campos de acción prioritarios fue el relacionado con los servicios de generación de energía eléctrica. Ante este hecho, la Gerencia de Generación de Energía de Empresas Públicas de Medellín decidió llevar a cabo un proyecto consistente en levantar los mapas de conocimiento de aquellos procesos de mayor impacto con el objeto de configurar un portafolio de productos de conocimiento que pudiese venderse a otras empresas a través del programa de la OEA. Para ello, algunos profesionales de esta dependencia diseñaron su propia metodología de levantamiento de mapas y la probaron primero al

---

<sup>84</sup> Esta experiencia de PDVSA fue presentada por Alex García, gerente de desarrollo de competencias de la Unidad de Negocios de Producción, dentro del “I Foro Internacional de Gerencia del Conocimiento” realizado en Caracas, Venezuela, en octubre de 1999.

interior de la Gerencia de Generación. Con el aprendizaje logrado en este proyecto, la empresa procedió a extenderlo al resto de la organización.

Para implementar un proyecto, las experiencias más exitosas indican que debe hacerse inicialmente a nivel de piloto con un alcance limitado (una parte de un proceso, una dependencia específica). Empezar en pequeño permite realizar un seguimiento más exhaustivo y, con ello, aprender sobre la marcha. Si los resultados son los esperados, el proyecto puede ser extendido a otros procesos o a otras dependencias de la organización. Aquí se inicia lo que se conoce como “círculo virtuoso”, un resultado exitoso conduce a mayor compromiso con este tipo de proyecto que, eventualmente, puede llevar a más resultados exitosos y así sucesivamente.

Un proyecto de gestión del conocimiento exitoso cumple normalmente con estas características: está alineado con la estrategia, usa de manera intensiva herramientas tecnológicas, se concreta en procesos sistemáticos y, lo más importante, impulsa un cambio cultural.

Para seleccionar un proyecto piloto de gestión del conocimiento bajo las premisas anteriores, lo primero que debe hacerse es realizar uno o más talleres de diagnóstico con una población representativa de la organización. En tales talleres lo que se busca es “poner la lupa” sobre aquellos procesos cuyo mejoramiento produciría un gran impacto en la efectividad de la cadena de valor. Para ello pueden utilizarse distintas metodologías orientadas a determinar, por ejemplo, aspectos débiles del proceso en cuanto a soporte tecnológico que apoye la generación, almacenamiento, distribución o uso del conocimiento, falencias en la capacitación del recurso humano, deficiencias en el flujo de trabajo o en aspectos comunicacionales o culturales que limiten o impidan el acceso y uso efectivo del conocimiento. Una vez detectados estos aspectos débiles en varios procesos, se lleva a cabo algún sistema de ponderación que permita decidir cuáles de los aspectos identificados como susceptibles de ser mejorados, producirán un mayor impacto en el valor agregado dentro de la cadena de valor, o mejor aún, dentro del “ciclo de generación de valor”.

Para los aspectos identificados se proponen proyectos de gestión del conocimiento que, a su vez, se priorizan en cuanto

a su enfoque en los objetivos estratégicos de la organización. Aquellos proyectos que, mediante alguna metodología diseñada para el caso, muestren que impactan con gran fuerza los objetivos del negocio, serán los proyectos seleccionados. Aquí puede ser interesante aplicar metodologías como las trabajadas en el Cuadro de Mando Integral (Balanced Score Card). En este caso, los proyectos seleccionados de gestión del conocimiento serán aquellos que contribuyan en una mayor medida a mejorar las perspectivas de cliente, de procesos internos y de formación y crecimiento de los empleados, mejoras que se reflejarán en los respectivos objetivos estratégicos de cada una de estas perspectivas y, por ende, en los objetivos financieros de la compañía como un todo. La manera en la que puede calcularse este impacto es a través de la medición de los indicadores de resultado (indicadores efecto), y de los inductores de la actuación, definidos en la metodología del CMI.

De todas maneras, la utilización del CMI es sólo una posibilidad. La organización puede utilizar cualquier otra metodología que indique cómo seleccionar los proyectos de gestión del conocimiento que mejor impacten a los objetivos estratégicos.

Por último, un proyecto de gestión del conocimiento, debe presentarse a través de un “plan de negocios” (Business Plan) mediante el cual quede clara la propuesta de valor del proyecto. De esta manera se garantizaría la apropiación de los recursos humanos, físicos, tecnológicos y financieros para el proyecto.

Evaluación y seguimiento: Una vez ejecutado el proyecto (o aún dentro del proceso de ejecución) se debe reflexionar sobre la medida en la que se alcanzaron los objetivos esperados. Si el proyecto se realizó a nivel de piloto, es importante analizar qué estuvo equivocado y qué fue exitoso. Se debe dejar una documentación que sirva de “lección aprendida” para cuando el proyecto se extienda al resto de la organización o para cuando se emprendan proyectos similares.

Divulgación: Es importante finalizar un proyecto de gestión del conocimiento con una acción de divulgación en la que se muestren claramente los beneficios alcanzados. Ésta es una acción que contribuye al posicionamiento del sistema en la

mente de las personas y que va cimentando la cultura de la gestión del conocimiento en la organización, es un fuerte motivador para emprender más proyectos que vayan robusteciendo el sistema de gestión del conocimiento.

ESTIMACIÓN DEL ESTADO DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN UNA ORGANIZACIÓN: Para estimar el estado de la gestión del conocimiento en una organización puede aprovecharse el “Modelo de madurez de capacidades” (CMM) desarrollado por el Software Engineering Institute (SEI) de la Universidad Carnegie Mellon de Pittsburgh, Pennsylvania, Estados Unidos. Inicialmente el objetivo del CMM era el de identificar los aspectos críticos en el desarrollo de software de tal manera que la organización, que estuviese en el negocio de producción de software, pudiese tomar el control de ese proceso y focalizar los esfuerzos en aquellas actividades que mostraran tener una mayor influencia sobre tales aspectos críticos. Sin embargo, la experiencia evidenció que este modelo podía aplicarse a otros procesos distintos de los de desarrollo de software. Los, en su momento, estudiantes del postgrado en Gestión Tecnológica, Carlos Fernando Gómez, Ana María López y Mario León Vásquez llevaron a cabo una investigación en la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, Colombia, en la que desarrollaron un modelo general para el control y la medición de la gestión del conocimiento en una organización. En este modelo, ellos utilizaron el CMM para estimar el nivel de madurez de un sistema de gestión del conocimiento.

El texto siguiente se basa en el resultado del trabajo de los investigadores mencionados que, a su vez, se fundamentó en las investigaciones de Mark Paulk, de la Universidad Carnegie Mellon, sobre el modelo de madurez de capacidades que, como dije más arriba, se definió para mejorar la producción de software y cuyos resultados fueron publicados en 1993.<sup>85</sup>

En el modelo CMM se definen cinco “niveles de madurez” y se estimula a la organización a llevar a cabo un proceso de

---

<sup>85</sup> Mark Paulk. *The capability maturity model for software v. 1.1* Pittsburgh: Software Engineering Institute. Carnegie Mellon University, 1993.

mejoramiento continuo que conduzca de un nivel inferior al inmediatamente superior, como ilustran las dos figuras siguientes, extractadas del trabajo de dichos investigadores:

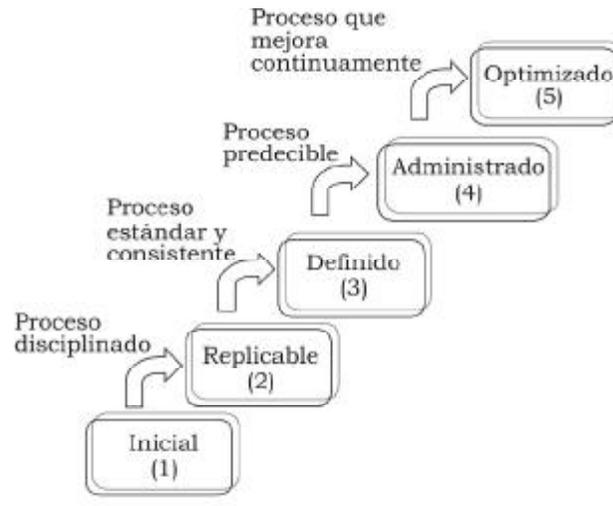


Figura 33. Niveles del CMM (Paulk, 1993)

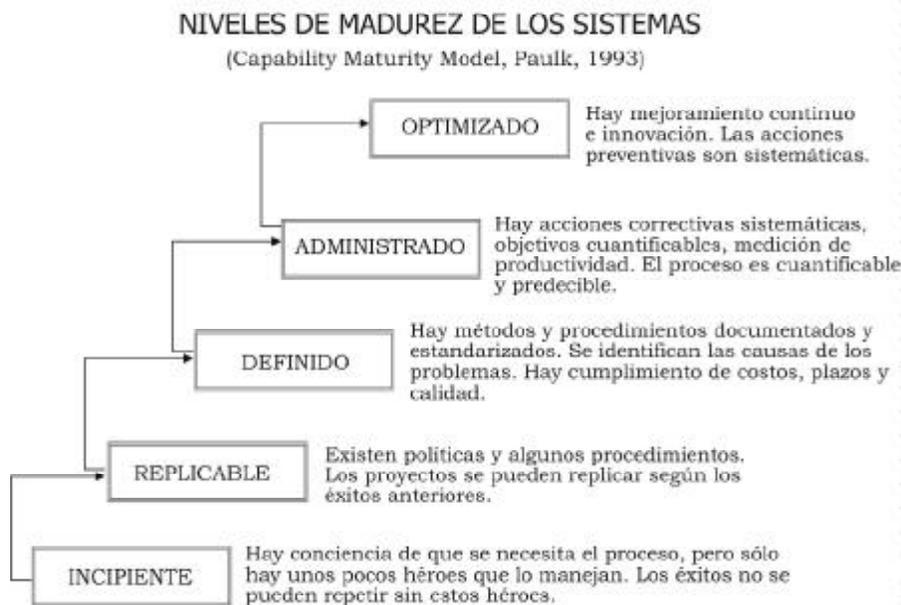


Figura 34. Características de los niveles del CMM

Las características generales de cada uno de estos niveles son las siguientes:

Nivel inicial (Nivel 1). La organización se encuentra en este nivel si tiene al menos la conciencia de la necesidad del proceso. Esto ocurre cuando la organización tiene claridad del problema que se presenta por la falta de una adecuada gestión del conocimiento, pero no hay acciones corporativas para enfrentar ese problema. Existen iniciativas de individuos motivados aisladamente. Los éxitos dependen de las competencias y esfuerzos individuales de las personas y no pueden repetirse si no se asignan las mismas personas al siguiente proyecto.

Según Gómez, López y Vásquez, “la dirección no presupuesta los recursos, no hay una organización definida para el proceso, los problemas se tratan sólo cuando aparecen, no se diagnostican los problemas del proceso. En este nivel la capacidad es una característica de los individuos no de la organización”.

Nivel replicable (Nivel 2). Una organización se encuentra en este nivel cuando ha definido políticas expresas para la gestión del proceso implicado en el sistema de gestión del conocimiento y se han estructurado algunos procedimientos para la implantación de estas políticas.

De acuerdo a los autores de la investigación, “la organización en este estado ya puede definirse como un ente disciplinado, pues planea y controla el proceso de manera estable y se replican los proyectos según los éxitos obtenidos con antelación”.

Nivel definido (Nivel 3). Una organización está en este nivel si ya posee métodos y procedimientos documentados y estandarizados para la operación y mantenimiento del proceso a través de la organización. Además lleva a cabo, de una manera estructurada, el aprendizaje del proceso e identifica las causas de los problemas que pueden afectarlo.

Nivel administrado (Nivel 4). En este nivel, según los investigadores citados, “la organización define objetivos cuantificables de calidad para los procesos y productos. La productividad y

la calidad son medidas en los procesos claves como parte de un ejercicio programático de medición organizacional”. La organización ha desarrollado esquemas para diagnosticar los problemas y emprender acciones correctivas de una manera sistemática.

En este nivel, además, la organización tiene la capacidad de predecir tendencias en la calidad de sus procesos y está en capacidad de identificar y controlar causas extrañas que generen variación. Cuando una acción sobrepasa un nivel de umbral preestablecido, las acciones correctivas se generan sistemáticamente. En este estado de cosas, el proceso correspondiente al sistema de gestión del conocimiento sería “certificable ISO 9000”.

Nivel optimizado (Nivel 5). En este nivel, la organización está enfocada hacia una actitud preventiva. Se da un proceso de mejoramiento continuo gracias a la retroalimentación que se presenta en todas las acciones y procedimientos. Se tienen los medios para identificar de manera sistemática las debilidades y fortalezas en los procesos a medida que la organización evoluciona como respuesta a los cambios en el ambiente. Se realiza una gestión permanente de las ideas innovadoras que permiten a la empresa adaptarse a esos cambios de manera constante.

La cultura organizacional está centrada ya en el mejoramiento continuo de la calidad de procesos y productos y en la innovación. Podemos decir aquí que la organización es altamente efectiva en la relación con su medio.<sup>86</sup>

La gestión del conocimiento en cadenas productivas y clusters de empresas

Realizar gestión del conocimiento no sólo trae beneficios al interior de una organización. Una cadena productiva en la que varias empresas contribuyen a entregar un producto o

---

<sup>86</sup> El modelo completo está expuesto en el trabajo *Propuesta conceptual y metodológica para el control y la medición en la gestión del conocimiento*.

servicio al consumidor final también puede aprovechar las ventajas de realizar una gestión conjunta del conocimiento.

A principios de 2003, Michael Porter, el gurú de la competitividad, expuso en su cátedra en la Universidad de Harvard el caso de la asociación colombiana de empresas del sector de plásticos y cauchos, Acoplásticos, como ejemplo de éxito empresarial.<sup>87</sup> Este gremio, que agrupa a unas ciento cincuenta y dos empresas, ha aplicado el concepto de cadena productiva del profesor Porter. Estas empresas y otras de sectores afines se aliaron para llevar a cabo iniciativas de beneficio común. Una de estas iniciativas fue la creación, en convenio con la Universidad EAFIT de la ciudad de Medellín, del Instituto Colombiano de Capacitación e Investigación del Plástico y el Caucho (Icipc). Según el director de dicho instituto, Alberto Naranjo, “los empresarios han encontrado que compartir el conocimiento trae un beneficio general a toda la cadena”.

Este proceso de generar conocimiento conjunto y compartirlo ha posibilitado disminuir los costos de producción e, inclusive, ahorrar mucho dinero en el frente ecológico mediante el aprovechamiento de los desechos plásticos. Como resultado de estas iniciativas de gestión del conocimiento, los aumentos en la productividad han sido entre el 8 y el 12 por ciento, lo que está permitiendo a estas empresas competir a nivel nacional e internacional a pesar de las condiciones negativas que, en el ámbito económico, ha tenido Colombia.

---

<sup>87</sup> La información presentada aquí se basa en el artículo “De mostrar” publicado en la sección de negocios de la revista *Semana*, marzo 10 de 2003, p.60.



Cuarta parte

## Empresa y sociedad

### Capítulo 8. La sociedad del conocimiento

*Los imperios del futuro serán los imperios de la mente.*

Winston Churchill.

#### El romper de las olas

Veinte años antes de que terminase el siglo XX, uno de los más prominentes profetas tecnológicos de nuestros tiempos, el futurólogo norteamericano Alvin Toffler, publicó una de sus obras más impactantes: *La tercera ola*.<sup>1</sup> En este libro el autor propone su visión sobre los cambios que se están gestando en el planeta a todos los niveles, cambios que están dando nacimiento a una nueva civilización, una nueva forma de entender y afrontar el mundo, un nuevo paradigma que se construye sobre (y supera) a los paradigmas propios de los dos tipos de civilización anteriores que él denomina “Primera Ola” o civilización agrícola y “Segunda Ola” o civilización industrial. En sus propias palabras:

La humanidad se enfrenta a un salto cuántico hacia delante. Se enfrenta a la más profunda conmoción social y reestructuración creativa de todos los tiempos. Sin advertirlo claramente, estamos dedicados a construir una civilización extraordinariamente nueva. Éste es el significado de la Tercera Ola.<sup>2</sup>

La construcción de esta nueva civilización se basa, según Toffler en lo que él denomina la Infosfera que está emergiendo

---

<sup>1</sup> Alvin Toffler. *La tercera ola* (Traducido al Castellano ese mismo año).

<sup>2</sup> *Ibid.*, p.26

a lomos de la revolución tecnológica digital y que está haciendo realidad la existencia de medios de comunicación desmasificados que, a su vez, contribuyen a desmasificar nuestras mentes. En lugar de que masas de personas reciban todos los mismos mensajes (como se hace con la radio y la televisión tradicional), grupos desmasificados más pequeños reciben y se envían entre sí grandes cantidades de su propia información. Internet es el símbolo del nuevo paradigma; es el sustrato sobre el que se construye la Infosfera.<sup>3</sup>

Al respecto, Arthur C. Clarke, el famoso científico, escritor de ciencia ficción (autor del best-seller *2001: una odisea del espacio*) y futurólogo, dijo sobre la red:

Lo que estamos construyendo es el sistema nervioso de la humanidad, que vinculará a toda la raza humana, para bien o para mal, en un todo que ninguna era anterior podía imaginar.<sup>4</sup>

En un libro posterior, *Los cambios de poder*, Toffler continúa profundizando en sus reflexiones sobre los cambios que se están produciendo en el seno de nuestra civilización.<sup>5</sup> Habla de los generadores de riqueza a través de la historia: el poder de la fuerza, simbolizado por el músculo, el poder del dinero simbolizado por el capital y, por último y emergiendo con fuerza explosiva, el poder del conocimiento. Para Toffler, el equilibrio entre estos poderes está cambiando a asombrosa velocidad. La nueva era se caracteriza por el surgimiento de un sistema distinto para crear riqueza, un sistema basado en el conocimiento, en la mente. El conocimiento será la clave del crecimiento económico del siglo XXI. Esta nueva fuerza es, de hecho, la culpable de que las economías avanzadas se hayan

---

<sup>3</sup> El sacerdote y científico francés Teilhard de Chardin explora un concepto similar cuando habla de la "Noosfera" o esfera de lo mental que surge de y recubre a la biosfera o esfera de la vida. Claude Cuenot en *Ciencia y fe en Teilhard de Chardin* y John O'Manique en *Energía en evolución*, reseñados en la bibliografía, realizan un análisis profundo de estos conceptos de Teilhard.

<sup>4</sup> Cita extractada de *UIT Boletín de Telecomunicaciones*, 1990, volumen 57, p.231.

<sup>5</sup> Alvin Toffler. *El cambio del poder*.

lanzado a una enconada competencia mundial. Fueron proféticas entonces las palabras de Sir Winston Churchill citadas al principio de este capítulo.

Corroborando las predicciones de Toffler, a partir de la última década del siglo XX empezaron a surgir, alrededor del mundo unos nuevos centros de poder basado en el conocimiento: los parques tecnológicos, lugares en los que tiene su máxima expresión el conocimiento como generador de riqueza. Silicon Valley, en el norte de California, Estados Unidos, fue el pionero y es ahora el corazón tecnológico del planeta. Sirve de asiento a las más prestigiosas compañías líderes de la tercera ola: Cisco Systems, Intel, Oracle y Sun Microsystems entre otras. Actualmente, casi la mitad de los cien empresarios de tecnología más ricos de los Estados Unidos viven en este pequeño valle de dos millones y medio de habitantes que se jacta de tener el mayor porcentaje de empleados de alta calificación, empleados de conocimiento, así como el mayor índice de productividad por empleado y el 20% de las mayores empresas tecnológicas del mundo. Esta región, que genera el 45% de todo el crecimiento económico de Estados Unidos desde 1993, ha creado por sí sola una riqueza de unos 450 millardos de dólares.<sup>6</sup> Silicon Valley es tal vez el mejor modelo de creación de riqueza de todos los tiempos.<sup>7</sup>

Varias ciudades del mundo quieren imitar este modelo con el objeto de convertirse en “Ciudades de Conocimiento”. Para ello se están desarrollando proyectos similares como el Silicon Fen en Cambridge, Inglaterra, el Silicon Glen en Escocia, el Silicon Wadi en Israel, el Bit Valley en Japón, el Parque Tecnológico de Madrid en España, el Wireless Valley en Escandinavia, el Silicon Island en Hsinchu, Taiwán, el Silicon Plateau en Bangalore, India, y el Silicon Bog en Irlanda. Los países en los que se encuentran estas ciudades están seguros de que esta inversión en construcción de conocimiento dará como resultado riqueza para sus respectivas sociedades.

---

<sup>6</sup> Un millardo equivale a mil millones.

<sup>7</sup> Información publicada en el periódico *El Colombiano*, 11 de agosto, 2002.

## Las palancas del poder

La teoría económica tradicional enseña que los factores de producción de riqueza, a lo largo de la historia de la humanidad, han sido: la tierra (o los recursos naturales), el capital (el dinero puesto por los inversionistas) y el trabajo (la mano de obra de los trabajadores). Desde los albores de la humanidad, hasta los inicios de la era industrial, sólo existían dos factores de producción: la tierra y el trabajo humano. Mientras el hombre fue un cazador-recolector, la tierra le brindaba todo lo que él necesitaba sin necesidad de esforzarse más allá de recoger los frutos que encontraba en sus correrías o de cazar los animales de su entorno. Hace aproximadamente unos diez mil años, cuando en los valles de Anatolia, Turquía, el hombre empezó a cultivar sistemáticamente la tierra y a cuidar sus ganados, el trabajo disciplinado se convirtió en un factor de producción importante. El hombre adquiría riqueza en la medida en que fuese dueño de tierras cultivables y de ganados y tenía trabajadores o esclavos que velaban por la productividad de estas posesiones. Este estado de cosas se acentuó en la época feudal en la que los señores feudales se enriquecían con el trabajo de los siervos. Era el tiempo en el que reinaba el “poder de la fuerza” como lo denomina Toffler. Era la sociedad de la “Primera Ola”. El sudor de la frente, el trabajo del músculo humano o animal y la fertilidad de la tierra eran los factores de producción. Auno a la fuerza del músculo de Toffler, el poder de la fuerza de la creencia. En los tiempos del cazador-recolector esta fuerza de la creencia estaba representada en los rituales mágicos que hacían nuestros ancestros en sus cavernas frente a sus pinturas rupestres, solicitando la ayuda de los dioses para lograr una abundante caza. Posteriormente, en las civilizaciones agrícolas, el poder de la religión, del mito y del rito, personalizado en los sacerdotes en las distintas culturas, fue el legitimador de toda dominación, el canalizador del poder de la fuerza.

A partir de la invención de la máquina de vapor por James Watts en 1765, la fuerza del músculo empezó a ser reemplazada por la fuerza de la máquina. La máquina pasó a ser el centro y el hombre fue desplazado a ser un mero apéndice de la misma; un simple engranaje que con el tiempo podía ir siendo reemplazado. El inversionista que podía comprar las

máquinas y contratar a los hombres detentó a partir de ese momento el poder. Éste es el poder del dinero según Toffler. Con esto inició el capital su supremacía como factor de producción. Esta fue la sociedad de la “Segunda Ola”. Así se completan también los tres factores de producción de que habla la economía tradicional.

Existía sin embargo un factor adicional de producción que, en las épocas de la primera y segunda ola había estado como agazapado y en estado embrionario: el conocimiento. Durante la Edad Media, por ejemplo, los artesanos empezaron a adquirir poder y riqueza a medida que acumulaban los conocimientos de su arte. El conocimiento, la habilidad, la pericia, se transmitían de padres a hijos por generaciones. Los artesanos conformaban una especie de sociedades secretas o logias en las que los novicios pasaban por todo un exigente proceso de iniciación. Eran las cofradías. El conocimiento del oficio particular era un secreto de cada cofradía. Tal vez la más famosa de ellas y que amplió su campo de acción a la parte moral fue la logia masónica, conformada inicialmente por los constructores de catedrales en Europa y que actualmente se extiende por todo el mundo occidental.<sup>8</sup>

A mediados del siglo XVIII, el siglo de las luces, el filósofo Denis Diderot y el matemático Jean d’Alembert, dentro del contexto de la llamada “Filosofía de la Ilustración”, concibieron el proyecto de escribir un inventario de todo el conocimiento humano (un repositorio de conocimiento). Este proyecto se conoció como “La Enciclopedia” y en él participaron autores de la talla de Montesquieu, Voltaire, Rousseau, Buffon, Du Marsais y Daubenton. D’Alembert se ocupaba de las matemáticas, Diderot de la historia de la filosofía, el abate Morellet de la teología, Buffon de las ciencias de la naturaleza, Paul-Joseph Barthez de la medicina, Quesnay y Turgot de la economía. El caballero de Jaucourt ayudó a Diderot en las tareas de redacción y de edición. Un énfasis que quiso dar Diderot a la Enciclopedia fue el de ser un sistematizador y divulgador de las artes y oficios, de la “Thecné”, hasta ese entonces monopolio de las cofradías. De ahí viene la palabra “Tecnología”.

---

<sup>8</sup> Sobre el origen de la masonería puede consultarse el sitio web: <http://www.lector.net/lectornet.htm?http://www.lector.net/verfeb99/mason.htm&1>

Esta popularización de las artes y oficios fue, al igual que la máquina, un impulsor de la sociedad industrial.

Inclusive dos mil cien años antes de la época de la Ilustración, Platón, el filósofo griego, escribió acerca de una sociedad a la que llamó “Utopía” y en la que el gobierno era detentado por los sabios y filósofos. Para él, el conocimiento era el legitimador y el que daba la capacidad de tomar decisiones para lograr el bienestar de la comunidad.<sup>9</sup>

A partir de mediados del siglo XX, empezó a emerger, cada vez con más fuerza, el conocimiento como factor de producción, impulsado por el endemoniado desarrollo de las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones. Es tan arrasador el crecimiento de este nuevo factor de producción que, según Peter Drucker, se espera que para los primeros años del siglo XXI, el empleo de manufactura, propio de la era industrial, ocupe tan sólo del orden del 12% de la fuerza laboral en los Estados Unidos. Prácticamente el resto de la torta del empleo corresponderá a los trabajadores del conocimiento, los dueños del poder en esta economía de “Tercera Ola”. La era del conocimiento es también la era de la creatividad porque sólo, gracias a esta capacidad única del hombre, es posible crear nuevo conocimiento y, con él, incrementar la riqueza de los individuos, de las empresas y de las naciones. John Kao, autor de *Jamming: El arte y la disciplina de la creatividad en los negocios* anotaba:

Ésta es la edad de la creatividad porque es la edad del conocimiento. Y en una era que valora el conocimiento, la creatividad aumenta el valor de éste y lo hace progresivamente más útil.<sup>10</sup>

Un ejemplo de cómo el conocimiento, como factor de producción, puede llegar a cambiar drásticamente la economía de un país lo tenemos en la India. Hace un tiempo estuve en una charla dictada por un empresario indio en la que contó la experiencia de la India como potencia mundial en el desarrollo de Software. La India, al igual que muchos otros países,

---

<sup>9</sup> La descripción de Utopía se encuentra en el diálogo de Platón titulado *La República*.

<sup>10</sup> John Kao. *Jamming. El arte y la disciplina de la creatividad en los negocios*, p.7.

tiene gran cantidad de ciudadanos que viajan cada año como inmigrantes a los Estados Unidos. Estas personas se han destacado en dicho país por su alta capacidad lógico-matemática. Pues bien, cuando en 1977, IBM abandonó la India, los indios decidieron tomar la responsabilidad sobre su propio desarrollo informático. Sin embargo, se dieron cuenta de que no podían competir con los Estados Unidos, Japón o Taiwan en la fabricación de computadores; no tenían ni la tecnología ni la infraestructura industrial para hacerlo. Muchos indios, especialistas de alto nivel en informática, viajaron a los Estados Unidos para buscar allí su futuro. Pronto se hicieron a una reputación por su capacidad para desarrollar software complejo. Algunos fundaron sus propias compañías y otros escalaron posiciones en el competitivo mercado norteamericano. Tras algún tiempo empezaron a llevar a los Estados Unidos a algunos familiares y amigos desde la India. Muchos comenzaron a hacer dinero y algunos decidieron fundar compañías desarrolladoras de software en su país ya que allí la mano de obra era 60% más barata que en los Estados Unidos. Ante este fenómeno, la India decidió crear zonas francas para atraer a más compañías extranjeras para que produjeran software en ese país con ingenieros indios y lo reexportaran vía satélite libre de impuestos. Además, surgió una fuerte industria local de desarrollo de software que empezó a prestar asesoría no sólo a las compañías de las zonas francas sino a sus casas matrices en Estados Unidos, Europa y Japón.

Hoy la India es el segundo exportador mundial (detrás de los Estados Unidos) en software y servicios relacionados. La firma india TATA<sup>11</sup> está entre las compañías de ingeniería informática más grandes del planeta. Este mercado, en el mundo, es de un trillón de dólares de los cuales India participa con el 6% de la torta. En Silicon Valley algunos de los empresarios más exitosos son indios (como el fundador de Yahoo). Se estima que para el año 2008 la industria de software y servicios relacionados de la India generará 87 millardos de dólares (miles de millones) de los cuales 50 provendrán de la exportación de estos productos y servicios.

A través de las épocas de la civilización humana, ha habido un cambio en la preponderancia de los factores de produc-

---

<sup>11</sup> Su página web es: [www.tata.com](http://www.tata.com)

ción, como ya vimos cuando presentamos las ideas de Alvin Toffler. Pero siempre han coexistido todos los factores de producción.

El diagrama de incidencia de estos factores según la era económica (mostrado en la figura 35) es un gráfico ilustrativo que los investigadores del Proyecto Intelect<sup>12</sup> utilizan para mostrar cómo el conocimiento es el factor de producción clave a partir de mediados del siglo XX. Ellos citan esta gráfica tomando como fuente el libro de R. M. Gorey y D. R. Dorat, *Managing on the Knowledge Era*.

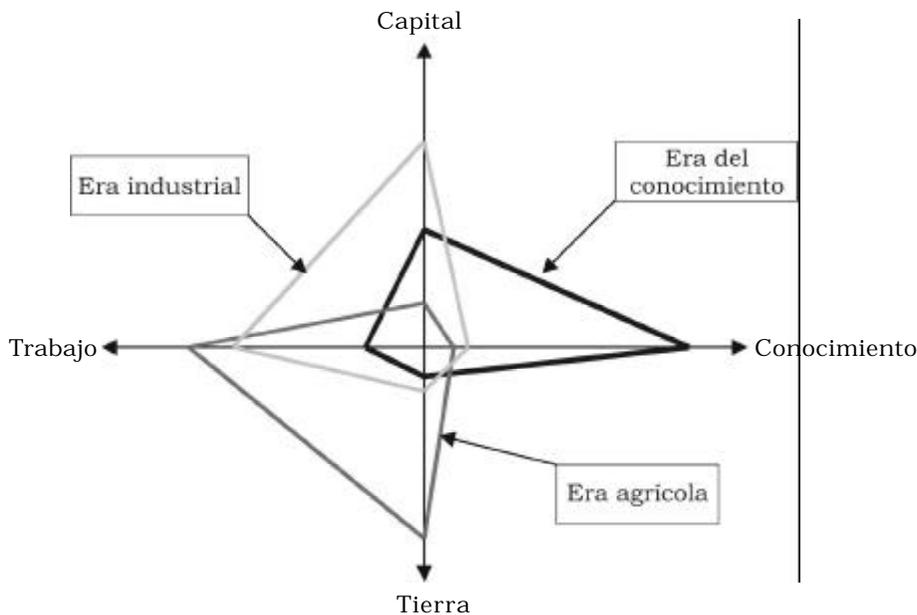


Figura 35. Incidencia de los factores de producción según la era económica<sup>13</sup>

<sup>12</sup> El Instituto Universitario Euroforum El Escorial adscrito a la Universidad Complutense de Madrid, España, tiene un grupo de investigación sobre la gestión del conocimiento y el capital intelectual, denominado "Club Intelect". Ellos desarrollaron el "Proyecto Intelect" por medio del cual establecieron una metodología para calcular el capital intelectual de una organización.

<sup>13</sup> Fuente: Proyecto INTELECT de Euroforum. En el sitio web: <http://www.gestiondelconocimiento.com/documentos2/mpazsalmador/intelect.htm>

Para Peter Drucker, el conocimiento es hoy en día, no un factor de producción más; es *el* factor de producción. Con esto quiere decir, que los restantes factores de producción de la teoría económica son factores meramente pasivos. El verdadero factor activo, el que genera valor a partir de los otros tres, es el conocimiento.

Pero el conocimiento por si sólo se queda corto como factor de producción. Se necesita otro ingrediente que realmente le dé vida. Este ingrediente es la capacidad de “conectar”. El mismo Peter Drucker llama la atención sobre esto cuando dice:

La especialización en diversos conocimientos nos ha dado un enorme potencial de rendimiento en cada área. Pero, por ser los conocimientos especializados, necesitamos también una metodología, una disciplina, un proceso para convertir el potencial en rendimiento. Esta metodología es lo que hoy llamamos *Investigación de Sistemas*. Para hacer productivo el conocimiento tenemos que aprender a ver tanto el bosque como los árboles, tenemos que aprender a *conectar* y la Teoría de Sistemas nos da las herramientas para ello.<sup>14</sup>

El pensamiento sistémico como actitud, el método científico como metodología y la red Internet como soporte físico son los elementos que posibilitan que el conocimiento desarrolle toda su potencialidad como factor de producción.

### El poder de la red

En los tiempos en que se inició el explosivo crecimiento de Internet, leí en la introducción de un libro que se dedicaba a divulgar las características y maneras de usar esta red, lo siguiente:

La internet es, con diferencia, el mayor y más importante logro en la historia de la humanidad. ¿Qué? ¿Es la Internet más importante que las pirámides? ¿Más hermosa que el David de Miguel Ángel? ¿Más importante para la humanidad que los maravillosos inventos de la Revolución Industrial?  
Sí, sí y sí.

---

<sup>14</sup> Peter Drucker. *La sociedad postcapitalista*, p.210.

¿Espero realmente que crea esto? Desde luego que no –no por el momento. Después de todo, la Internet es sólo una red de computadoras y –vamos a decirlo– la mayoría de las cosas para las que utilizamos computadoras son bastante monótonas.

Sin embargo, desde hace unos años, la gente ha estado conectando sus computadoras a la red. Al principio, las redes no funcionaban del todo bien pero, desde el comienzo de los noventa, los ingenieros y científicos finalmente consiguieron que las redes funcionaran la mayor parte del tiempo. Ahora, tenemos la Internet: una red mundial que une a millones de computadoras y a millones de personas. Lo más asombroso es que, sólo en unos años, la Internet ha cambiado nuestra civilización permanentemente y nos ha planteado dos ideas inesperadas.

En primer lugar, decenas de miles de personas han estado trabajando para diseñar la Internet. Han trabajado solos, en pequeños grupos, dentro de organizaciones, pero siempre igual que muchas hormigas en un hormiguero global. Muchas de estas personas están haciendo sólo su trabajo pero, igual que las hormigas, sirven al bien común sin tener noción de las reglas y fuerzas que conducen su trabajo.

¿Es posible que haya un impulso biológico que nos incite a crear computadoras? Creo que no. Pero, una vez que hemos desarrollado esos extraños y maravillosos esclavos, lo más seguro es que haya un programa genético irresistible que nos invita a continuar. En nuestro interior, hay una voz que oímos sólo subconscientemente y sólo como una especie; una voz que nos ordena tomar esas computadoras, conectarlas mediante redes y... comunicarnos.

Esto nos lleva a la segunda gran idea: cuando conectamos computadoras, indudablemente estamos creando algo que es mucho más importante que la suma de sus partes. Como hemos dicho, la Internet se compone de millones de computadoras y millones de personas, pero las computadoras no son importantes: las ejecutamos solamente para ejecutar nuestros programas (esto es, para que sigan nuestras instrucciones). Lo más importante es algo que aún no podemos entender, la respuesta a la pregunta: ¿Qué sucede cuando millones de personas se reúnen en un lugar seguro para hablar y compartir? Esto es la Internet, y es lo que vamos a descubrir en este libro.

Tengo el presentimiento de que estamos al principio de un gran e importante cambio en la vida humana. Personalmen-

te, no entiendo este cambio. En realidad, creo que está más allá de nuestra capacidad apreciar completamente lo que está pasando, y lo mejor que podemos hacer ahora es seguir la onda. Lo que creo es que existe una razón por la cual creamos la Internet y que, como humanos que somos, tenemos la obligación de aprender a usarla y a participar en ella.<sup>15</sup>

Comparto con los autores el asombro y concuerdo con ellos en que Internet es la construcción más impresionante del hombre, superando a las pirámides y a las demás maravillas del mundo. Internet es el sustrato sobre el que se está construyendo el cerebro colectivo de la humanidad.

En 1937 el famoso escritor de ciencia ficción, el estadounidense H. G. Wells envió una contribución a la *Nueva Enciclopedia Francesa* titulada “Cerebro Mundial: la idea de una Enciclopedia Mundial Permanente”, en la que proponía la creación de un sistema de recolección, codificación, almacenamiento y difusión de todos los conocimientos de la humanidad (realmente un sistema de gestión del conocimiento) por medio de archivos microfilmados que podrían ser visualizados en cualquier lugar del mundo, por todo tipo de personas, a través de visores de microfilm. Posteriormente, en 1938, publicó *El Cerebro Mundial*, libro en el que ampliaba esa propuesta. En esto, Wells se adelantó a la concepción de Internet aunque nunca previó la aparición del computador y de las redes informáticas que, a la postre, serían los elementos que permitirían la concreción de su idea.<sup>16</sup>

Sin embargo, a pesar de todas las oportunidades que significa Internet para la humanidad, también presenta terribles e insondables riesgos. La mayoría de nosotros hemos sufrido directa o indirectamente el efecto de algunos de estos riesgos hechos realidad. Miles de millones de dólares se han perdido por causa de los conocidos virus informáticos. Los computadores centrales del gobierno de los Estados Unidos y de otros

---

<sup>15</sup> *Internet. Manual de referencia* de Oliver Hahn y Rick Stout, Introducción, p.xix.

<sup>16</sup> Esta propuesta de Wells puede ser consultada en el sitio web de la Universidad de Berkeley: [http://sherlock.berkeley.edu/wells/world\\_brain.html](http://sherlock.berkeley.edu/wells/world_brain.html)

países así como de grandes empresas, se han visto atacados por los denominados “Hackers” quienes roban, alteran, mutilan o destruyen información de gran valor. Se constituye en un temor constante, como una espada de Damocles pendiente sobre nuestras cabezas, el saber que tarde o temprano, algún grupo terrorista aprovechará los conocimientos inmersos en la red para armar una bomba termonuclear o para construir un virus biológico mortífero para la humanidad. Adicional a lo anterior, la red se presta para, aprovechando la inocencia de los niños, realizar abominables prácticas de pornografía o pederastia.

Otro gran peligro que presenta la red a quien la use de manera desprevenida es lo que algunos autores llaman “infoxicación”, esto es: intoxicación con información. La ingente cantidad de información que hay en Internet y el hecho de que es información sin ningún control debido a la naturaleza democrática y distribuida de la red hacen que, al consultar sobre un tema utilizando un buscador, nos veamos inundados, ahogados por la cantidad de información que nos presenta el buscador. Si no tenemos unos criterios claros de búsqueda, la información disponible nos confundirá antes que ilustrarnos. Según uno de los mayores estudiosos del fenómeno Internet, el español Alfons Cornella, para estos primeros años del siglo XXI, cada año se están produciendo en el mundo entre uno y dos hexabytes de información. Esto equivale a mil millones de gigabytes o cerca de 200 megabytes por cada persona en el mundo. De esa información, menos del 0.003% se produce en papel, ya que la mayoría es producida en formato digital.<sup>17</sup>

Por otro lado, la distancia en oportunidades aprovechables para el desarrollo personal y social, entre los que tienen acceso a la red y aquellos que no lo tienen, viene creciendo con el tiempo a pasos agigantados. La denominada “brecha digital”<sup>18</sup> crece y crece sin cesar. Las oportunidades se alejan para aquellos que no tienen acceso al conocimiento e Internet se constituye en el principal proveedor de conocimiento en la historia

---

<sup>17</sup> Alfons Cornella, Infonomia.com/ School of Information Management and Systems de la Universidad de Berkeley.

<sup>18</sup> “Digital Divide” en idioma inglés.

de la humanidad. El periodista y científico social Juan Luis Cebrián desarrolla en su libro *La red* toda una argumentación clara y precisa sobre los peligros y oportunidades que representa el fenómeno Internet para los hombres, naciones y culturas del planeta.<sup>19</sup> De todas formas, la mayor oportunidad que presenta la red para la humanidad es la emergencia de un nuevo fenómeno mental colectivo en el que todos participamos mediados por la tecnología.

#### La mente colectiva

*Muy pronto nuestra inteligencia tecnológica colectiva superará las inteligencias orgánicas individuales tanto en velocidad como en integración. Será interesante ver cómo esa organización cognitiva unificada se ocupará del medio ambiente y de la pobreza y qué criterios dictará para la ingeniería genética. Por el momento relajémonos. Todavía no ha llegado el momento.*

Derrick de Kerckhove<sup>20</sup>

Definitivamente los problemas que en la actualidad enfrenta la humanidad sobrepasan las capacidades de cualquier persona, organización o país individual. Son problemas que para ser resueltos precisan de las capacidades combinadas de muchos hombres, especialistas en diversas disciplinas, potenciada esa combinación por la tecnología de la teleinformática y, específicamente por la red Internet.<sup>21</sup>

La humanidad está en un punto crítico de su evolución donde los problemas que enfrenta son tan inmensos, tan abrumadores, que para muchos significa el punto de inflexión hacia una degeneración y posible desaparición del hombre como especie, arrastrando en su caída a gran cantidad de otras especies animales y vegetales y afectando el equilibrio del planeta tal como lo conocemos. Los investigadores del famoso Club de Roma fueron los primeros en analizar esta situación

---

<sup>19</sup> Juan Luis Cebrián, *La red*.

<sup>20</sup> Derrick de Kerckhove en su libro *Inteligencias en conexión. Hacia una sociedad de la web*, p.18.

<sup>21</sup> El químico colombiano Eugenio Andrade hace una apología de la "Transdisciplinarietà" en el epílogo de su libro *Los demonios de Darwin*, p.239.

utilizando esquemas de pensamiento sistémico. El físico Fritjof Capra analizó, de una manera profunda y bien documentada, esta especial situación de la humanidad actual en su libro denominado precisamente *El punto crucial* que recomiendo leer a todo aquel que esté interesado en estos temas.

Pero resulta que no sólo estamos en el punto crítico de los problemas sino también en el de las soluciones. El hombre está precisamente conquistando las tecnologías que le permitirán, si son juiciosamente manejadas, superar ese punto de inflexión pero derivando hacia una humanidad más plena, en armonía consigo misma y con la naturaleza. Hacia una humanidad en desarrollo continuo pero sostenible. Hacia una humanidad que conquiste no sólo nuestro vecindario cercano, el sistema solar, sino también, poco a poco la galaxia entera. Para ello la humanidad debe evolucionar (y ya lo está haciendo) hacia la creación de un superorganismo que supere las capacidades de todo individuo, organización o país. Un superorganismo constituido por una multitud de cerebros conectados a través de sistemas teleinformáticos: cerebros humanos y cerebros informáticos que entrarán en una especie de unión simbiótica aportando cada uno sus fortalezas. El hombre aporta su capacidad de crear y su intuición, y la máquina su capacidad de procesamiento y de almacenamiento de la información. Se conformará un cerebro gigantesco del cual emergerá un nuevo fenómeno no presente hasta hoy en la historia de la vida en la tierra; el fenómeno de la *mente colectiva*. La nueva sociedad que surja de esta simbiosis será lo que podríamos llamar, una *sociedad neuronal*, en la que cada cerebro humano, como una gigantesca neurona, se unirá con otras neuronas en unas especies de “circuitos neuronales” intercomunicados por Internet: las *comunidades de conocimiento* (y, dentro de ellas, los *equipos de trabajo* con capacidad de pensamiento sistémico). En este caso la unión sináptica será la interfaz hombre-máquina. Esta sociedad neuronal será la sociedad del conocimiento y manejará, como un solo organismo, todos los problemas de supervivencia, armonía y sostenibilidad de las formas de vida sobre la tierra. Derrick de Kerckhove, director del programa McLuhan sobre cultura y tecnología en la Universidad de Toronto, Canadá, anota en su libro *Inteligencias en conexión*:

En la Red accedemos al contenido de la imaginación y de la memoria de otras personas. La pantalla de cada usuario se transforma en el espacio donde la imaginación y la memoria propias se encuentran con la imaginación y la memoria de otra mucha gente.<sup>22</sup>

Esta visión de la unión simbiótica entre el hombre y la máquina tuvo su pionero en el profesor norteamericano Joseph Licklider. En 1962, Licklider, a la sazón profesor del Instituto de Tecnología de Massachusetts, publicó un documento en el que describe su concepto de la “Red Galáctica”, que concebía como una red interconectada globalmente y a través de la cual una persona pudiera acceder, desde cualquier lugar, a datos y programas en cualquier otro lugar. El título que dio al documento fue: *Man-Computer Symbiosis* (Simbiosis Hombre-Computador). En el resumen del documento, Licklider dice:

La simbiosis hombre-computador es un desarrollo esperado en la interacción cooperativa entre los hombres y los computadores electrónicos. Esta simbiosis implica un acoplamiento muy estrecho entre los humanos y sus socios electrónicos. Los principales objetivos son: 1) permitir a los computadores que faciliten el pensamiento formulativo de la manera como ellos facilitan actualmente la solución a los problemas que se les formulan, y 2) posibilitar la cooperación entre hombres y computadores para facilitar la toma de decisiones y para controlar situaciones complejas sin una dependencia inflexible en programas predeterminados. En esta simbiosis hombre-computador, los hombres fijarán las metas, formularán las hipótesis, determinarán los criterios y llevarán a cabo las evaluaciones. Los computadores realizarán el trabajo rutinario que debe ser hecho con el objeto de preparar el camino para el discernimiento y las decisiones tanto en el pensamiento técnico como científico. Los análisis preliminares indican que esta asociación simbiótica llevará a cabo las operaciones intelectuales de una manera más efectiva que lo que puede hacerlo el hombre sin la ayuda de la máquina. Los prerequisites para alcanzar una asociación cooperativa que sea efectiva incluyen el desarrollo, en los computadores, de esquemas de tiempo compartido, de componentes de memoria, de organización de dicha

---

<sup>22</sup> Derrick de Kerckhove *Inteligencias en conexión. Hacia una sociedad de la web*, p.182.

memoria, de lenguajes de programación y de interfaces apropiados de entrada-salida”.<sup>23</sup>

Posteriormente el profesor Licklider fue contratado por el Pentágono para dirigir una división del Advanced Research Projects Agency (ARPA). Allí impulsó las investigaciones que darían origen a una red como la que él había esbozado en su documento: la red ARPANET que posteriormente evolucionó a INTERNET. Uno de los creadores del protocolo Internet, Vinton Cerf, haciendo realidad los sueños del profesor Licklider, está empeñado en la creación de lo que él llama la “Internet Planetaria”.<sup>24</sup> Para ello está apoyado por la NASA.

Actualmente el profesor Norman L. Johnson, de los Alamos National Laboratory en Estados Unidos, está experimentando con la inteligencia de colectivos humanos apoyados por sistemas informáticos y por la Internet. Él, como ya habíamos comentado cuando hablamos de “diversidad”, demostró que los grupos interdisciplinarios de expertos producen soluciones a problemas complejos, que ninguno de los expertos aislados podría proporcionar. Como ya dijimos, está desarrollando un proyecto sobre “Inteligencia simbiótica” con el que espera demostrar que las propiedades de la red Internet posibilitarán la evolución social para una capacidad de desempeño sin precedentes. La denomina “simbiótica” por lo mismo que ya hemos comentado; porque se origina de la cooperación entre el hombre y la máquina.

---

<sup>23</sup> Digital Equipment Corporation, *In Memoriam: J. C. R. Licklider*, System Research Center, Palo Alto, California, 1990.

<sup>24</sup> En entrevista concedida al diario The New York Times, Vinton Cerf, habla del futuro de Internet y, en particular, de la red interplanetaria que está en construcción. Él indica que están definidas la arquitectura y los protocolos básicos. El equipo del Jet Propulsion Laboratory (JPL), de la NASA, implantó ya prototipos de estos protocolos y la división responsable de la Deep Space Network se llama ahora Interplanetary Network Division. Se espera tener desarrollos de esta red para su uso en las misiones de exploración a Marte. Entrevista publicada en la revista colombiana *Inter-cambio*, junio-julio de 2002, p.10.

Sin embargo, en esta unión simbiótica del hombre y la máquina, el hombre aportará otro elemento que los computadores están lejos de poseer: la emoción. Todas las decisiones, sean triviales o trascendentales, siempre llevan un componente de emotividad. Podemos decir que la intuición, que es una característica típicamente humana, es hija de la combinación entre emoción e intelecto, entre razón y corazón.

En los años setenta y ochenta del siglo pasado se hizo famosa una serie de televisión llamada en inglés *Star Trek* (Viaje a las estrellas) en la que el capitán de la nave James T. Kirk era aconsejado para sus decisiones por el señor Spock, nativo de un planeta lejano llamado Vulcano. El señor Spock era completamente lógico, sin asomo de emotividades; era la encarnación de una máquina. El capitán Kirk, por el contrario, era emotivo y confiaba en la intuición. Esta combinación de lógica e intuición se llegó a conocer como el “Principio del Capitán Kirk” y dice así: el intelecto es impulsado por la intuición, la intuición es dirigida por el intelecto. Éste es precisamente el principio que se aplicará en una sociedad en la que la mente colectiva surja como una relación simbiótica entre hombre y máquina.<sup>25</sup>

El filósofo Edgar Morin expresó este mismo principio con otras palabras:

La afectividad puede asfixiar el conocimiento pero también puede fortalecerlo. Existe una relación estrecha entre la inteligencia y la afectividad: la facultad de razonamiento puede ser disminuida y hasta destruida por un déficit de emoción; el debilitamiento de la capacidad para reaccionar emocionalmente puede llegar a ser la causa de comportamientos irracionales.<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> En una posterior versión de la serie denominada *Star Trek: la siguiente generación*, el señor Spock es reemplazado por una verdadera máquina, un robot con forma humana pero sin emociones llamado “Data”.

<sup>26</sup> Edgar Morin *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, p.12.

La comunidad del conocimiento, fundamento estructural de la mente colectiva

En un reciente estudio, los economistas e investigadores Paul A. David de la Universidad de Stanford en los Estados Unidos y Dominique Foray del Centro Nacional de la Investigación Científica, de Francia, subrayaron el papel de las comunidades del conocimiento en el posicionamiento de la “economía del conocimiento” a nivel mundial. Para ellos ésta será la nueva economía, la economía propia de la sociedad del conocimiento. En las conclusiones del estudio, cuyo resumen se publicó en castellano en la revista *Comercio Exterior* con el título de “Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento”, David y Foray dicen lo siguiente:

El crecimiento de la economía del conocimiento en las sociedades del conocimiento depende de la proliferación de las comunidades intensivas en conocimiento. Estas comunidades están ligadas básicamente a profesiones o proyectos científicos, técnicos o incluso comerciales. Como se ha señalado [en el estudio], se caracterizan por la solidez de su producción de conocimiento y su reproducción de capacidades, por un espacio público o semipúblico de aprendizaje e intercambio y por el uso continuo de tecnologías de la información. Para que funcionen de manera eficaz, deben haber superado muchos, sino que todos, los retos que este estudio ha identificado. Sólo cuando se incrementa el número de comunidades que cuenten con dichas características a lo largo de una amplia gama de campos del conocimiento; cuando los profesionales expertos, los usuarios comunes de la información, y los estudiantes inexpertos se reúnan gracias a un interés mutuo en un tema dado, sólo entonces “la sociedad del conocimiento” será una realidad, no una posible visión del futuro.<sup>27</sup>

Pero la mente colectiva, en su proceso de construcción de conocimiento se basará no sólo en las comunidades de conocimiento que, en simbiosis con los sistemas informáticos serán los órganos de percepción y procesamiento de la informa-

---

<sup>27</sup> Paul A. David y Dominique Foray. “Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento” en *Comercio Exterior*, volumen 52, No.6, junio de 2002, p.490.

ción del mundo, sino también en los equipos de trabajo o equipos de proyecto que, apoyándose en esquemas de pensamiento sistémico basado en el diálogo constructivo, serán los órganos que conviertan esa información en verdadero conocimiento y con él generen acción, construyan futuro.

### Saberes para la sociedad del conocimiento

Esa sociedad del conocimiento, esa mente colectiva ha de sustentarse en unas competencias que debe poseer y desarrollar todo individuo y que le permitan aportar valor real para que se pueda mantener la organización de todo el sistema. El filósofo francés, Edgar Morin, citado en otras partes de este texto, ha reflexionado sobre estas competencias. Como resultado, publicó el libro *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*.<sup>28</sup>

En este libro, patrocinado por la UNESCO, Morin identifica las siete competencias o saberes que debe poseer todo ciudadano de la tierra-patria. Capítulo a capítulo nos lleva de la mano y nos incita a reflexionar sobre esos saberes necesarios.

En el primer capítulo titulado “Las cegueras del conocimiento: el error y la ilusión”, nos habla de la capacidad que es necesario desarrollar para estar conscientes del riesgo de error y de ilusión que conlleva toda acción de conocimiento. Afirma que *el conocimiento del conocimiento* es una necesidad primaria que nos permite afrontar los permanentes riesgos de error e ilusión que parasitan la mente humana. Como indica: “Se trata de armar cada mente en el combate vital para la lucidez”.

El segundo capítulo llamado “Los principios de un conocimiento pertinente”, se centra en analizar el problema de la cada vez mayor dificultad para tener una visión global e integral de los problemas, debido a la fragmentación del conocimiento. Al respecto dice Morin:

La supremacía de un conocimiento fragmentado según las disciplinas impide a menudo operar el vínculo entre las partes y las totalidades y debe dar paso a un modo de conoci-

---

<sup>28</sup> Edgar Morin, *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, publicado en 1999 por la UNESCO.

miento capaz de aprehender los objetos en sus contextos, sus complejidades, sus conjuntos.... Es necesario enseñar los métodos que permiten aprehender las relaciones mutuas y las influencias recíprocas entre las partes y el todo en un mundo complejo.

En el tercer capítulo, por su parte, llamado “Enseñar la condición humana”, Morin nos dice que es necesario restaurar en la educación, la unidad compleja de la naturaleza humana. El ser humano es a la vez físico, biológico, síquico, cultural, social e histórico. El reto es entonces adquirir la capacidad de encontrar la identidad humana a partir del conocimiento fragmentado de cada uno de sus aspectos. Es aprender lo que significa ser humano.

El cuarto capítulo titulado “Enseñar la identidad terrenal”, se centra en mostrar cómo nuestro planeta ha entrado en una era que él denomina la “era planetaria” en la que los problemas ya no son de unos pocos sino de todos. Debemos conocer, ser conscientes, de que todos estamos en el mismo barco y que lo que se haga en una parte puede tener consecuencias beneficiosas o funestas en otras partes de esta tierra-patria. Todos los humanos, confrontados desde ahora con los mismos problemas de vida y muerte, vivimos en una misma comunidad de destino.

El quinto capítulo titulado “Enfrentar las incertidumbres”, nos invita a adquirir la capacidad de ponernos en guardia contra la certeza. El hombre debe conocer principios de estrategia que le permitan afrontar los riesgos, lo inesperado, lo incierto y evolucionar de acuerdo a la información que va adquiriendo en su camino. Morin está de acuerdo con el poeta español Antonio Machado en que “se hace camino al andar”. Anota que “es necesario aprender a navegar en un océano de incertidumbres a través de archipiélagos de certeza”.

El sexto capítulo lo denomina “Enseñar la comprensión”. En él, Morin afirma que la comprensión, la tolerancia, se constituye en un saber básico para todo ser humano. Aprender a ser capaces de convivir y construir con otros seres humanos no importa su raza, credo, condición social, sexo es la base para lograr la paz.

El séptimo y último capítulo lo titula Morin “La ética del género humano”. En este capítulo nos advierte Morin que la ética no se puede enseñar con lecciones de moral. Debe formarse en las mentes a partir de la conciencia de que el humano es al mismo tiempo individuo, parte de una sociedad y parte de una especie. En este sentido, la educación debe conducir a una “antropo-ética” que considere este carácter ternario de la condición humana; el de ser a la vez individuo “sociedad” especie. En este sentido, la ética individuo/especie necesita un control mutuo de la sociedad por el individuo y del individuo por la sociedad, es decir la democracia; la ética individuo/especie convoca a la ciudadanía terrestre en el siglo XXI. Indica Morin que todo desarrollo verdaderamente humano debe comprender el desarrollo conjunto de las autonomías individuales, de las participaciones comunitarias y la conciencia de pertenecer a la especie humana.

Concluyendo, de todo lo anterior podemos afirmar que para instaurar la “mente colectiva” no sólo es necesario contar con una infraestructura tecnológica, la red Internet, ni con una base de conocimientos tanto tácitos (las mentes) como explícitos (la información en bases de datos y documentos). Es necesario, además, contar con unas competencias como las indicadas por Morin, que posibiliten crear, compartir y aplicar el conocimiento para construir un mundo más humano y más armónico con el resto de la creación. Es necesario también contar con una capacidad de liderazgo que posibilite crear las sinergias necesarias en la construcción de ese tejido social.

La gestión del conocimiento apunta a facilitar el desarrollo tanto a nivel individual como organizacional de la competencia, “los principios de un conocimiento pertinente”, indicada por Morin, que nos posibilita ver la unidad y el contexto en la diversidad y aparente caos de conocimientos e informaciones que nos bombardean constantemente. Esta visión global es la que permite apoyar la toma de decisiones minimizando los riesgos planteados por la infaltable incertidumbre. La gestión del conocimiento se constituye entonces en una condición *sine qua non* para la implantación de la mente colectiva.

## Capítulo 9. El verdadero problema

*Con respecto al conocimiento, ningún país, ninguna industria, ninguna compañía tiene ninguna ventaja o desventaja “natural”. La única ventaja posible estará en cuánto pueda obtener con el conocimiento universalmente disponible. Lo único que va a tener importancia en la economía nacional, lo mismo que en la internacional, es el rendimiento de la administración en hacer productivo el conocimiento.*

Peter Drucker<sup>1</sup>

El Banco Mundial (BM) tituló su informe sobre el desarrollo mundial correspondiente a los años 1998/1999 como *El conocimiento al servicio del desarrollo*. En dicho informe analiza el BM el problema del conocimiento y su incidencia en el desarrollo de los países. Aborda la situación desde dos perspectivas. Primero que todo analiza la distribución desigual de conocimientos tecnológicos y científicos entre los países ricos y pobres. A esta desigual distribución la llama “diferencias de conocimiento”. Posteriormente analiza las deficiencias que presentan los países en el conocimiento de los atributos de un producto, de un proceso, de una empresa o de un trabajador. A esto lo llama “problemas de información”. Para el BM estos problemas son particularmente graves en tres aspectos:

- Los mercados financieros (posibilidades de préstamo o inversión).
- El medio ambiente.
- La actuación a favor de los pobres.

Para tratar esta problemática, el BM propone trabajar sobre la gestión del conocimiento, principalmente en los aspectos de adquisición de conocimientos, absorción de conocien-

---

<sup>1</sup> Peter Drucker. *La sociedad postcapitalista*, p.211.

tos y comunicación de conocimientos. El primer aspecto se refiere a la necesidad que tiene un país de apropiarse del conocimiento que requiere para su desarrollo, bien adquiriéndolo en otros países o bien generándolo internamente. El segundo aspecto se refiere a la necesidad que tiene un país de que sus niños y jóvenes se capaciten adecuadamente para desempeñarse en un mundo competitivo. El tercer aspecto se refiere a la necesidad que tiene un país de aprovechar las tecnologías de la información y las comunicaciones para tratar de disminuir la “brecha digital” entre los que tienen acceso al acervo de conocimientos mundiales existentes en Internet y los que no.

Para el BM el verdadero reto para un país estriba en combinar la información y sabiduría local con el acervo de experiencia acumulado en todo el mundo. Al respecto anota:

Por todo, la explosión mundial de los conocimientos representa para los países en desarrollo una amenaza y una oportunidad. Si las diferencias aumentan, el mundo quedará todavía más dividido, no sólo en lo que respecta al capital y otros recursos, sino también al conocimiento. En medida creciente, aquellos afluirán a los países que tengan la base de conocimientos más sólida, lo que agravará la desigualdad. También existe el peligro de que las diferencias de conocimientos se intensifiquen dentro de cada nación, sobre todo en los países en desarrollo, donde un pequeño grupo de afortunados puede navegar la World Wide Web mientras que otros son todavía analfabetos.<sup>2</sup>

De acuerdo con lo anterior, el Banco Mundial propone a los países en desarrollo las siguientes tareas para superar las diferencias de conocimientos que conducen inexorablemente a injusticia social:

- Adquirir y adaptar los conocimientos disponibles en el mundo y crear conocimientos a escala local.
- Invertir en capital humano para aumentar la capacidad de absorber y utilizar los conocimientos.

---

<sup>2</sup> Banco Mundial. *Informe sobre el desarrollo del mundo: El conocimiento al servicio del desarrollo*, p.14.

- Invertir en tecnologías para facilitar la adquisición y absorción de los conocimientos.

El BM inicia su informe con este párrafo:

El conocimiento se asemeja a la luz. Su ingravidez e intangibilidad le permiten llegar sin dificultad a todos los confines e iluminar la vida de los seres humanos en todo el mundo. A pesar de ello, miles de millones de personas viven sumidas –sin ninguna necesidad– en la oscuridad de la pobreza [...] Lo que distingue a los pobres –sean personas o países– de los ricos es no sólo que tienen menos capital sino también menos conocimientos.<sup>3</sup>

Y lo termina con este otro:

Hemos comenzado el informe comparando el conocimiento con la luz. Cuando volvamos la vista atrás para contemplar dentro de 25 años los avances del desarrollo en los cinco primeros lustros del siglo XXI, ¿qué países sobresaldrán? Sin duda alguna, los que hayan dominado la adquisición de conocimientos, hayan aumentado su capacidad para absorberlos y hayan mejorado los medios de comunicarlos a todos sus ciudadanos. Serán también los que hayan encontrado la forma de eludir las deficiencias de información y hayan aumentado la eficacia de los mercados. En otras palabras, los que hayan ampliado la potencia y el alcance del saber para iluminar la vida de hombres y mujeres en todo el mundo.<sup>4</sup>

Algunos consideran que la globalización es la base de los problemas de la injusticia social y de la cada vez mayor brecha entre los países ricos y los pobres. No lo considero así. La globalización es un hecho inevitable. El verdadero problema radica en la falta de capacidad que tienen las personas, las organizaciones y los países para realizar una adecuada gestión del conocimiento y de la innovación que les posibilite caminar al ritmo de los tiempos. Sin embargo, esa gestión del conocimiento y de la innovación sólo se producirá mediante un adecuado ejercicio del liderazgo a todo nivel. Los líderes en

---

<sup>3</sup> Ibid., p.1.

<sup>4</sup> Ibid., p.156.

esta era del conocimiento son unos modernos alquimistas. De igual manera a como los antiguos alquimistas mezclaban diferentes sustancias buscando encontrar la manera de transmutar el plomo en oro, estos *modernos alquimistas* tienen la misión y la responsabilidad de “mezclar” los distintos recursos y capacidades de una organización o país y de lograr la sinergia adecuada entre conocimiento, motivación y creatividad, para producir sistemas que generen la innovación necesaria orientada, a nivel empresarial, a la permanencia y fortalecimiento de sus organizaciones y, a nivel nacional y mundial, a la producción de bienestar disminuyendo la inequidad social y protegiendo el ambiente. Teresa Amabile en su artículo “Cómo matar la creatividad”, hablando sobre las organizaciones que, en una investigación que realizó durante más de dos décadas, se destacaron por un alto nivel de innovación, anota:

Lo que parecía distinguir a estas organizaciones era la calidad de liderazgo tanto en la alta gerencia como en los equipos. La forma en que los gerentes conformaban equipos, se comunicaban con ellos y apoyaban su trabajo les permitía establecer una organización en la que la creatividad se estimulaba todo el tiempo.<sup>5</sup>

La búsqueda y cultivo de esos líderes, de esos modernos alquimistas, es un reto de primera línea que deben reconocer y enfrentar las organizaciones y los países.

---

<sup>5</sup> Teresa Amabile. “How to kill creativity” en *Harvard Business Review*, septiembre-octubre, 1998, p.77.



## Apéndice 1. Ciclo evolutivo de las poblaciones biológicas y de las especies

*El cambio no es sólo parte esencial de la vida; es la vida misma.*  
Alvin Toffler

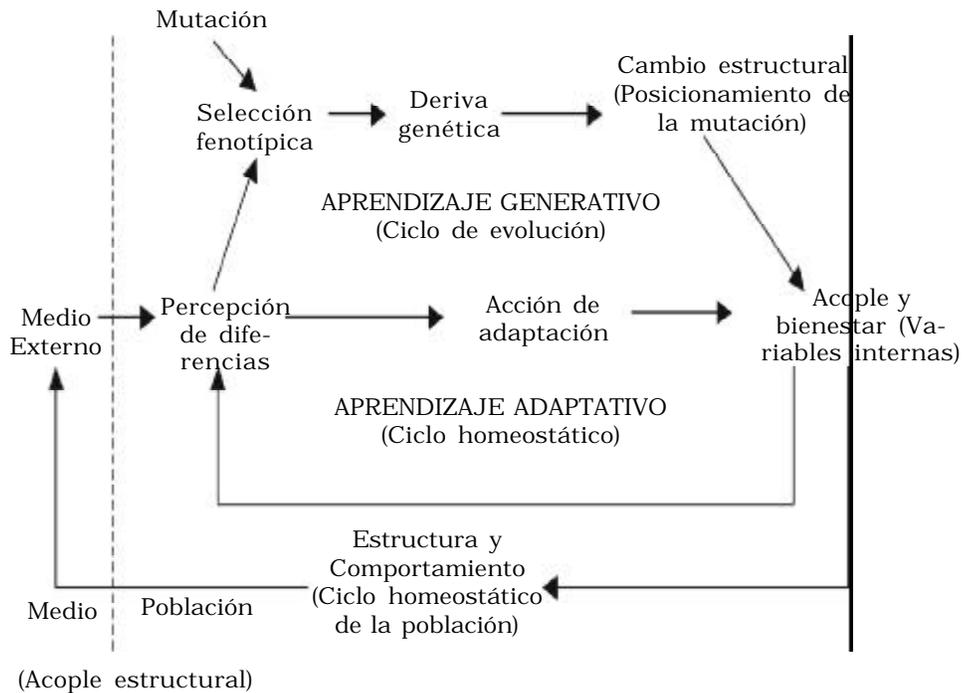


Figura 36. Ciclo de la evolución biológica

Este ciclo se aplica a una población aislada de individuos de la misma especie, queriendo esto decir que dicha población no tiene contacto con otras poblaciones de esa especie y

que, por ende, no puede intercambiar material genético con esas otras poblaciones.

La población como un todo (cada uno de los organismos que la componen) percibe diferencias en el ambiente que pueden afectar su estado de bienestar. Los organismos efectúan un reajuste de sus variables internas para adaptarse a las nuevas condiciones del medio. Se dice entonces que la población se ha adaptado al cambio ambiental. Éste es el “aprendizaje adaptativo” en el que los ciclos homeostáticos de los individuos se acoplan a las condiciones del ambiente. Un ejemplo de este proceso ocurre cuando una población humana de piel blanca, que vive en climas templados, cambia de sitio y baja a vivir a una playa tropical, la piel de todos sus individuos adquiere el color moreno debido a que el ciclo homeostático que regula la cantidad de melanina en las células de la piel cambia aumentando esta cantidad para así proteger al individuo de las quemaduras de sol debidas a los rayos ultravioleta. Otro ejemplo se presenta cuando un individuo acostumbrado a vivir en un valle cercano al nivel del mar, se traslada a una montaña de gran altura con relación a este nivel. Inicialmente la concentración de glóbulos rojos en su sangre es la adecuada para la concentración de oxígeno existente en la atmósfera baja. Recién llegado al sitio alto, que tiene una menor concentración de oxígeno, notará que le falta el aire, tiene que hacer más esfuerzo para respirar y si corre o hace algún ejercicio fuerte, rápidamente se sentirá cansado o podrá incluso llegar a desmayarse. Con el tiempo, sin embargo, su concentración de glóbulos rojos en la sangre irá aumentando para adaptarse a las nuevas condiciones. El ciclo homeostático respectivo funcionará en el sentido de acomodar esa variable interna (concentración de glóbulos rojos) a las nuevas condiciones del ambiente hasta llegar a un nuevo punto de equilibrio o de acople óptimo con el ambiente que se refleje en un estado de bienestar para el individuo.

Si por el contrario cambian drásticamente algunas variables del ambiente, las variables internas que forman parte de los ciclos homeostáticos de los individuos y que interactúan con tales variables externas, se desplazan a valores extremos

de sus respectivos rangos de variación. La población entrará entonces en una fase de alto consumo energético para sobrevivir debido a la necesidad de mantener esas variables internas en valores no óptimos para cada uno de los individuos.

Puede ocurrir que el cambio en las variables externas sea tan drástico, que las variables internas, afectadas por aquéllas, se ven presionadas a salir fuera de sus rangos; pero como esto no puede suceder, los organismos perecen y la población desaparece, se extingue. Es lo que sucede con una cepa de bacterias atacadas por la penicilina.

Mientras esto no suceda, la población, que comparte un patrimonio genético, está “aguantando” a la espera de unos genes “mesías” debidos a mutaciones aparecidas al azar en algunos individuos de la población. Si las mutaciones adecuadas aparecen, los individuos dotados de tales genes sobreviven más fácilmente que sus congéneres ya que utilizan menos energía en sus interacciones con el ambiente. Tales individuos serán entonces más fuertes y empezarán a dejar mayor descendencia, en promedio, que los demás individuos de la población. Después de un tiempo, el patrimonio genético de esa población contará con mayor cantidad de genes de estos individuos mejor adaptados y se irá acercando al patrimonio genético ideal para el nuevo ambiente (este proceso se denomina “deriva genética”). El tiempo necesario depende de cuán alejado esté el patrimonio genético inicial de la población, del patrimonio genético ideal. Es decir depende de la “presión del ambiente” o del “acople estructural” entre la población y su ambiente. La “deriva genética” lleva entonces al “posicionamiento”, en la población, de un gen (o grupo de genes) mutado que ha mostrado su efectividad en la interacción de cada organismo portador con el ambiente.

Cuando el patrimonio genético de la población sea el adecuado para el ambiente con el que esta población interactúa, se dice que los nuevos genes ya se han posicionado en dicho patrimonio genético. La población entonces ha evolucionado con relación a la población original y, posiblemente ha originado una nueva especie con una estructura fenotípica y un comportamiento diferentes a los de la especie materna. Se ha

producido un “aprendizaje generativo” de la población como un todo. Se denomina generativo porque genera una nueva estructura y un nuevo comportamiento en los individuos de la población. Ahora las variables internas, afectadas por el cambio en las variables externas acopladas a ellas, están nuevamente en su valor óptimo debido a las mutaciones que tuvieron lugar y se posicionaron en el seno de la población.

Esto es precisamente lo que, en las últimas décadas, ha sucedido con varias poblaciones de bacterias patógenas que se han adaptado a los antibióticos por lo que ya estos han dejado de tener efecto sobre ellas.

Los biólogos representan esta deriva del patrimonio genético mediante lo que ellos llaman un “paisaje adaptativo”. En éste, las cumbres representan combinaciones genéticas bien adaptadas. La población alcanza su máxima eficacia biológica cuando los genotipos con la variación aumentan su frecuencia. Es decir, se hacen dominantes.<sup>1</sup>

Este proceso de acople estructural entre una población de organismos y su medio ambiente es precisamente un proceso cognitivo. El filósofo norteamericano Donald T. Campbell, en su ensayo “Epistemología evolucionista” expresa lo siguiente:

En el presente ensayo se argumenta que la evolución –incluso en sus aspectos biológicos– es un proceso de conocimiento y que el paradigma de la selección natural para que ese conocimiento aumente puede generalizarse hacia otras actividades epistemológicas como el aprendizaje, el pensamiento y la ciencia.<sup>2</sup>

Para Gregory Bateson, el biólogo y antropólogo inglés, este acople estructural entre un organismo y su entorno se manifiesta en lo que él llama una “redundancia”. La pezuña del caballo lleva inscrita en su estructura la estructura misma de la estepa sobre la que dicho caballo se adaptó a correr. La forma y piel del delfín llevan inscritas las leyes hidrodinámicas

---

<sup>1</sup> Al respecto ver el artículo “Evolución y adaptación de los virus de ARN” de Santiago F. Elena, publicado en *Investigación y Ciencia*, octubre, 2002, p.4.

<sup>2</sup> Donald T. Campbell. *Epistemología evolucionista*, p.43.

debidas a las propiedades del mar que representa su ambiente. Un biólogo puede deducir, a partir de la pezuña del caballo, las propiedades del terreno sobre el que se asentó dicha pezuña. Hay pues en la pezuña información sobre la estepa. Esto es redundancia. La evolución es entonces un proceso cognitivo, un proceso de creación de redundancias entre un organismo vivo y su ambiente.

Con relación a la deriva genética y al “paisaje adaptativo”, es interesante anotar que algunos autores han advertido la similitud existente entre la evolución biológica por exposición de múltiples variantes genéticas al proceso selectivo y la “evolución” de las organizaciones empresariales. Es el caso del norteamericano Erik Beinhocker, experto de la compañía de consultoría McKinsey, quien escribió, en la revista *The McKinsey Quarterly*, un artículo<sup>3</sup> con el nombre “On the origin of strategies” que es una paráfrasis del título del libro cumbre de Darwin *On the origin of species*. En este artículo, Beinhocker hace una analogía entre el mecanismo que utiliza la evolución biológica, de generar, al interior de una población de determinada especie, gran cantidad de variantes genéticas, cada una adaptada a una determinada región del paisaje adaptativo donde la variante que corresponda al pico más alto de dicho paisaje será la que predominará en la población de esa especie, y el mecanismo que utilizan algunas empresas de generar diversas estrategias con las que exploran el “paisaje adaptativo empresarial”. Alguna de estas estrategias triunfará y ese triunfo pagará por todos los fracasos en los que se incurrió con las estrategias que no funcionaron. En este caso la empresa puede mirarse como una “población de estrategias” de la que emergen constantemente nuevas variantes. Beinhocker afirma: “Explorar el paisaje adaptativo implica que una compañía debe cultivar un portafolio de experimentos estratégicos en un negocio que conoce”.<sup>4</sup> Beinhocker termina su artículo con este párrafo:

---

<sup>3</sup> Eric D. Beinhocker. “On the origin of strategies” en *The McKinsey Quarterly*, 1999, No.4, p.48.

<sup>4</sup> *Ibid.*, p.54.

La historia está repleta de grandes compañías que no atinaron a moverse mientras el paisaje a su alrededor cambiaba. Quedaron atrapadas en los campamentos base de sus estrategias tradicionales mientras los que eran sus picos altos<sup>5</sup> colapsaban y como ellas no habían explorado adecuadamente ese paisaje, no sabían adónde ir. Es cultivando una población evolutiva de estrategias como los gerentes pueden mejorar las probabilidades de evitar el Valle de la muerte estratégico y gozar de las recompensas de encontrar los picos en el paisaje adaptativo.<sup>6</sup>

De lo anterior vemos pues que el ciclo evolutivo y el ciclo de generación de valor organizacional son totalmente análogos. Cada parte del uno tiene su contraparte en el otro. Esto no es de extrañar ya que ambos son ciclos cognitivos que implican un proceso comunicacional entre un organismo y su ambiente.

---

<sup>5</sup> Campamentos base y picos altos son términos que se toman por analogía con la actividad de los montañistas cuando se preparan para conquistar una cumbre.

<sup>6</sup> Eric D. Beinhocker. "On the origin of strategies" en *The McKinsey Quarterly*, 1999, No.4, p.57.

## Apéndice 2. ¿Existe el universo si no lo estamos mirando?

Entrevista con John Archivald Wheeler<sup>1</sup>

En una entrevista al físico John A. Wheeler, publicada por la revista científica *Discover en español* en julio de 2002, este decano de la física actual y representante de los pioneros de la física del siglo XX indica que está trabajando en un interrogante fundamental: ¿Por qué la existencia?, ¿por qué el universo? Para ello parte del extraño hecho, puesto de manifiesto por la mecánica cuántica, de que cuando los físicos analizan los constituyentes básicos de la realidad –átomos y partículas fundamentales– lo que ven depende de la manera como hayan organizado su experimento. Esto determina si una partícula o un fotón se comportan como una onda o como una partícula o qué camino siguen al viajar de un punto a otro.

Wheeler sugiere que nuestras observaciones podrían en realidad contribuir a la creación de una realidad física. Para él, no somos simples observadores en una escala cósmica; somos creadores viviendo en un universo partícipe.

Wheeler sospecha que el universo está construido como un enorme circuito cerrado de retroalimentación, a cuyo constante desarrollo nosotros contribuimos, no sólo creando el presente y el futuro sino también el pasado.

Para ello cita una variante del clásico experimento de la ranura de difracción en que, dependiendo de la forma del experimento, el fotón se comporta como partícula o como onda. La variante habla de un cuasar lejano y de dos fotones emitidos por él, que viajan siguiendo simultáneamente dos caminos divergentes. Por azar, su trayectoria es alterada por la

---

<sup>1</sup> Tim Folger. Entrevista publicada por *Discover en español*, julio 2002, p.34.

presencia de dos galaxias masivas que hacen de lente gravitacional, curvando cada una la trayectoria del fotón que pasa por sus inmediaciones y logrando que las trayectorias de los fotones converjan en el telescopio del observador, dejando el patrón de difracción en una película convenientemente dispuesta. Esto implica que cada fotón viajó por ambas trayectorias a la vez y que cuando llega a las ranuras afecta el comportamiento del otro fotón dejando el patrón de bandas. Por otro lado, si el astrónomo apunta su telescopio a una de las dos galaxias que hacen de lente gravitacional, detecta el fotón que siguió la trayectoria desviada por dicha galaxia. En este caso no aparece el patrón de difracción. Según Wheeler, cuando el astrónomo toma la decisión de qué experimento hacer, lo que hace es “forzar al fotón a tomar una ruta definida o dejar que siga ambos caminos”. Sin embargo, el fotón para entonces, ya habrá viajado durante miles de millones de años. Concluye Wheeler que las mediciones hechas ahora, determinan el pasado del fotón. Según esto, no sólo el futuro no está determinado; tampoco lo está el pasado y al observarlo, el astrónomo selecciona una de muchas opciones cuánticas para el universo.

La realidad física existe no debido a las partículas físicas, sino más bien al acto de observar el universo. Las mediciones cuánticas crean una realidad de lo que era una mera potencialidad

El físico ruso, Andrei Linde cree en la intuición de Wheeler sobre la naturaleza partícipe de la realidad pero considera que los observadores conscientes son un componente esencial del universo, y no pueden ser reemplazados por objetos inanimados. El dice: “Estamos juntos, el universo y nosotros. No puedo comprender que alguien diga que el universo exista sin observadores. No encuentro ninguna lógica en eso. No puedo imaginar una teoría consistente del todo, que ignore la conciencia”. Además agrega: “El universo y el observador existen unidos. Sólo se puede decir que el universo existe cuando hay un observador que puede decir, –Sí, puedo ver el universo allí”.

Considero personalmente que Wheeler se equivoca al interpretar el experimento de esa forma. En mi concepto, nuestro

“dominio cognitivo” sólo aprehende partes del universo; porciones que, de una manera u otra han influido en nuestro proceso evolutivo como seres vivos y que por ello estamos adaptados para tener acceso sólo a esas porciones, sensorialmente hablando. Son nuestro “dominio cognitivo”. Si miramos de una manera, el universo se manifiesta a nosotros en concordancia con esa manera de mirar. Si lo hacemos de otra, otro tanto hará el universo. A medida que encontremos maneras de expandir nuestro territorio, nuestro dominio cognitivo, veremos como esas maneras en que el universo se manifiesta ante nosotros, tienen una ligazón profunda que aún no hemos podido develar.

Como decía el filósofo español, José Ortega y Gasset, de las cosas materiales sólo podemos tener intuiciones inadecuadas e incompletas, siempre habrá una nueva visión, una diferente interpretación.

Con relación a la anotación de Andrei Linde, me parece que concuerda con lo indicado por Ortega y Gasset y con las teorías sobre biología cognitiva de Humberto Maturana y Francisco Varela. El observador y su ambiente se construyen en su relación el uno con el otro. Se cocrean. La realidad no es independiente del observador, es lo que se manifiesta en la relación íntima entre el observador y el resto del universo. Por lo tanto el universo existe, es real, en la medida de la realidad de nuestra relación como seres conscientes con él. No es pues el universo, es “nuestro universo”.

Al respecto y precisamente, tal vez por azar, en la misma revista *Discover en español*, apareció, en la página 44, el artículo “Una visión invidente”. Este artículo cuenta la experiencia de Mike May que, ciego desde los tres años, debido a un accidente, fue operado cuarenta y tres años después y quedó con un órgano óptico perfecto físicamente, con una capacidad de visión de 20/20, pero aún así, su cerebro no estaba “programado” para procesar la información visual que recibía por lo que su visión real era de 20/500. Esto se explica porque las señales que llegan al cerebro de May, procedentes de su ojo, no son interpretadas correctamente. Los científicos han verificado que algunas cosas no se pueden comprender, no tienen significado sin la experiencia que es la que configura

nuestra red cerebral en asociación con el sentido que da información a esa red. La súbita introducción de un nuevo sentido no puede alterar la manera fundamental en que percibimos el universo. Para el caso de May, la nueva información, obtenida a través de su vista, es simplemente interpretada por sus circuitos cerebrales táctiles y kinestésicos, desarrollados desde la infancia. Por esta razón, alrededor de un tercio de los ciegos que recuperan la vista gracias a una intervención quirúrgica, se sienten desilusionados y optan por volver al mundo de las sombras prefiriendo caminar con los ojos cerrados.

Uniendo con lo que veníamos diciendo antes, la realidad de Mike y de estos otros ciegos que empezaron a “ver” es muy distinta de la realidad del resto de nosotros que aprendimos a ver desde que nacimos. Para ellos la realidad del universo, su realidad, se construyó en las interacciones que, durante su vida tuvieron con ese universo desde su incapacidad visual. Esa interacción moldeó su cerebro y su comportamiento. Para nosotros, nuestra capacidad visual nos dio otra realidad, otra manera de relacionarnos con ese mismo universo. El universo es uno pero sus manifestaciones ante nosotros dependen de la manera en que nos relacionemos con él.

## Bibliografía

Alberti, Robert E. y Emmons, Michael L. *Your perfect right: A guide to assertive behavior*. Impact books, San Luis Obispo, California, 1978.

Amabile, Teresa M. "How to kill creativity" en *Harvard Business Review*, septiembre-octubre, 1998.

American Productivity & Quality Center (APQC). *Knowledge management and the learning organization: a european perspective*. Best Practice report, APQC, 1998.

Anderson, David P. y John Kubiawicz. "El computador mundial" en *Investigación y Ciencia*, Prensa científica S.A., Barcelona, mayo, 2002.

Andrade, Eugenio. *Los demonios de Darwin*. Editorial Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2000.

Arsuaga, Juan Luis e Ignacio Martínez. *La especie elegida*. Temas de Hoy, Colección Divulgación, Madrid, 1998.

Asimov, Isaac. *Introducción a la ciencia*. Orbis S. A. Biblioteca de divulgación científica de la revista *Muy interesante*, tomos 2 y 4, Barcelona, 1985.

Awschalom, David D., Michael E. Flatté y Nitin Samarth. "Espintrónica" en *Investigación y ciencia*, Prensa científica S.A., Barcelona, agosto, 2002.

Ayala, Francisco J. *Genética humana*. Enciclopedia Universitas, tomo 8, Salvat editores S. A., Barcelona, 1979.

Banco Mundial. *Informe sobre el desarrollo mundial 1998/1999. El conocimiento al servicio del desarrollo*. Mundiprensa, Barcelona, 1999.

Barceló, María. "Creación y distribución del conocimiento. Algunas iniciativas" en *II Seminario AHCIEET: "El nuevo paradigma de la sociedad de la información y del conocimiento"*, Barcelona, 2001.

Bateson, Gregory. *Pasos hacia una ecología de la mente. Una aproximación revolucionaria a la autocomprensión del hombre*. Lohlé- Lumen, Buenos Aires, 1998

Bauer, Robert S. "El nuevo paradigma de la sociedad de la información y del conocimiento" en *Revista AHCIEET (Asociación hispanoamericana de centros de investigación y empresas de telecomunicaciones)*, número 89, Madrid, octubre-diciembre, 2001.

Beinhocker, Eric D. "On the origin of strategies" en *The McKinsey Quarterly*, número 4, McKinsey & Company, New York, 1999.

Bergson, Henry. *La evolución creadora*. Planeta Agostini, colección "Obras maestras del pensamiento contemporáneo", Bogotá, 1985.

Berkeley, George. *Tratado sobre los principios del conocimiento humano*. Colección "Grandes obras del pensamiento", número 77, Altaya, Barcelona, 1994.

Bertalanffy, Ludwig von. *Teoría general de los sistemas* Fondo de Cultura Económica, México, 1976.

Birch, Beverly. *Alexander Fleming*. Colección "Genios de la Humanidad", Abril Cinco, Bogotá, 1994.

\_\_\_\_\_. *Marie Curie*. Colección "Genios de la Humanidad", Abril Cinco, Bogotá, 1993.

Borges, Jorge Luis. "Funes el memorioso" en *Ficciones*. Colección "Narrativa del siglo XX en lengua castellana", Espasa Calpe S.A., Madrid, 1999.

Brockman, John (Editor). *La tercera cultura. Más allá de la revolución científica*. Colección "Libros para pensar la ciencia", Tusquets editores S. A., Barcelona, 1996.

Brooking, Annie. *Intellectual capital. Core asset for the third millennium enterprise*. International Thomson Business Press, Londres, 1996.

- Brown, J.S., Gray, E. "The People are the Company" en sitio web: <http://www.fastcompany.com>, 1995.
- Buzan, Tony. *El libro de los mapas mentales: cómo utilizar al máximo las capacidades de la mente*. Urano, Barcelona, 1996.
- Campbell, Donald. "Epistemología evolucionista" en *Epistemología evolucionista*, Paidós, México, 1991.
- Capra, Fritjof. *El punto crucial: ciencia, sociedad y cultura naciente*. Estaciones, Buenos Aires, 1998.
- \_\_\_\_\_. *La trama de la vida: una nueva perspectiva de los seres vivos*. Anagrama S. A., Barcelona, 1998.
- Cebrián, Juan Luis. *La red*. Santillana, Madrid, 1998.
- Choo, Chun Wei. *La organización inteligente*. Oxford University Press, México, 1999.
- Coelho, Paulo. *El Alquimista*. Obelisco, 82º edición, Bogotá, 1997.
- Collins, James C. y Jerry I. Porras. *Empresas que perduran. Principios exitosos de las compañías triunfadoras*. Grupo editorial Norma, Barcelona, 1997.
- Cornella, Alfons. *Infonomial.com: la gestión inteligente de la información en las organizaciones*. Deusto, Bilbao, 2002.
- Covey, Stephen R. *Los siete hábitos de la gente altamente efectiva: la revolución ética en la vida cotidiana*. Paidós, Barcelona, 1997.
- Csikszentmihalyi, Mihaly. *Creatividad*. Paidós, Barcelona, 1998.
- Cuenot, Claude. *Ciencia y fe en Teilhard de Chardin*. Plaza & Janes, S.A., 5º edición, Barcelona, 1976.
- Davenport, Thomas H. y Laurence Prusak. *Working Knowledge*. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 1998.
- David, Paul A. y Dominique Foray. "Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento" en *Comercio Exterior*, vol. 52, número 6, México, junio, 2002.
- De Bono, Edward. *El pensamiento lateral*. Paidós Ibérica S. A., 3º edición, Barcelona, 1993.

De Geus, Arie. *La empresa viviente, hábitos para sobrevivir en el turbulento mundo de los negocios*. Harvard Business Press, Boston, 1997.

\_\_\_\_\_. “La planificación como aprendizaje” en *Harvard Business Review*, Deusto, Bilbao, 1999.

\_\_\_\_\_. “The living company” en *Harvard Business Review*, vol. 75, número 2, Harvard Business Press, Boston, march-april, 1997.

De Kerckhove, Derrick. *Inteligencias en conexión. Hacia una sociedad de la web*. Gedisa, Barcelona, 1999.

Digital Equipment Corporation. “In memoriam: J. C. R. Licklider” en sitio web: <http://memex.org/licklider.pdf> System Research Center, Palo Alto, CA, 1990.

Drucker, Peter. *La sociedad postcapitalista*. Norma, Barcelona, 1994.

\_\_\_\_\_ y Peter Senge. “Encuentro Drucker-Senge” en *Gestión*, vol. 5, número 1, Multirevistas Editores S.A., Bogotá, febrero-marzo, 2002.

Ducrocq, Albert. *La aventura del Cosmos*. Labor, 2º edición, Barcelona, 1968.

Duque Samper, María Paula. “Capacidad regulatoria: ¿una fuente de ventajas competitivas?” en revista *Andesco*, Bogotá, junio, 2002.

Durant, Hill. *Historia de la Filosofía*. Diana, México, 1998.

Edvinsson, Leif y Michael S. Malone. *El capital intelectual: cómo identificar y calcular el valor inexplorado de los recursos intangibles de su empresa*. Norma, Bogotá, 1998.

Elena, Santiago F. “Evolución y adaptación de los virus de ARN” en *Investigación y Ciencia*, Prensa científica S.A., Barcelona, octubre, 2002.

Ferris, Timothy. *La aventura del Universo*. Grijalbo Mondadori, Barcelona, 1990.

Foerster, Heinz von. *Sistémica elemental desde un punto de vista superior*. Fondo editorial Universidad Eafit, Medellín, 1997

Forrester, Jay W. *Industrial Dynamics*. MIT press, Cambridge, MA, 1961.

Frankl, Víctor. *El Hombre en busca de sentido. Conceptos básicos de logoterapia*. Herder, Barcelona, 1979.

Freedman, David H. "La pasión, según Lutz" en *Gestión*, vol.2, número 5, Multirevistas Editores S.A., Bogotá, septiembre-octubre, 1999.

Gamow, George. *Biografía de la física*. Colección "Biblioteca General Salvat", número 11, Salvat, Navarra, 1971.

García, Alex. *La experiencia de la implantación de la Gerencia del Conocimiento en la Unidad de Producción de Petróleos de Venezuela*. PDVSA, Fondo Editorial del Centro Internacional de Educación y Desarrollo, Caracas, 2000.

García Morente, Manuel. *Lecciones preliminares de filosofía*. Porrúa, S.A. México, 1977.

Gardner, Howard E. *Frames of mind: the theory of multiple intelligences*. Basic Books, New Cork, 1993.

Gardner, Martin. "La Internet: ¿Cerebro Mundial?" en revista *Universidad de Antioquia*, número 258, Medellín, octubre-diciembre, 1999.

Garrido, María E. y Hernando Salazar. "Las barreras que debe afrontar el líder en épocas de cambio" en *Boletín trimestral sobre desarrollo de los recursos humanos*, UIT, Ginebra, abril, 1997.

Gates, William. *Los negocios en la era digital*. Plaza Janes, Barcelona, 1999.

Gelb, Michael J. *Inteligencia genial. Siete principios claves para desarrollar la inteligencia, inspirados en la vida y obra de Leonardo da Vinci*. Norma, Bogotá, 1999.

Gell-Mann, Murray. *El Quark y el jaguar. Aventuras de lo simple y lo complejo*. Metatemas, colección "Libros para pensar la ciencia", Tusquets, Barcelona, 1995.

Giddens, Anthony. *Un mundo desbocado*. Taurus, segunda edición, Madrid, 2001.

Goleman, Daniel. *La inteligencia emocional*. Javier Vergara Editor S. A., Buenos Aires, 1996.

Gómez, Carlos F., Ana María López y Mario León Vásquez. *Propuesta conceptual y metodológica para el control y la medición en la Gestión del Conocimiento*. Universidad Pontificia Bolivariana, Escuela de formación avanzada, Maestría en Gestión Tecnológica, Medellín, 1999.

Gould Stephen Jay. "El cuadro de la historia de la vida" en *La tercera cultura*, Metatemas, colección "Libros para pensar la ciencia", Tusquets, Barcelona, 1996.

\_\_\_\_\_. *The structure of evolutionary theory*. Harvard University Press, Cambridge, MA, 2002.

Grow, Kristine. "Moving from planning to action" en *Unisys EXEC*, vol.23, número 4, New York, 2001.

Haeckel, Stephan H. *La empresa adaptable*. McGraw-Hill, México, 2000.

Hahn, Harley y Rick Stout. *Internet. Manual de referencia*. Osborne McGraw-Hill, Madrid, 1994.

Haken, Hermann. *Fórmulas del éxito en la naturaleza: sinérgica, la doctrina de la acción de conjunto*. Colección "Biblioteca científica Salvat", número 40, Salvat, Barcelona, 1986.

Hamel, Gary y C. K. Prahalad. "Competiendo por el futuro" en *Harvard Business Review*, Deusto, Bilbao, 1999.

Hardgrave, William y otros. "El superordenador de Beowulf con 130 PC's" en *Investigación y ciencia*, Prensa científica S.A., Barcelona, octubre, 2001.

Hawking, Stephen. *Historia del tiempo. Del Big Bang a los hoyos negros*. Crítica, Grupo editorial Grijalbo, Barcelona, 1989.

Henoa, José Tomás. *Procesos del lenguaje (texto de 6º grado)*. Santillana S.A., Bogotá, 1995.

Herzberg, Frederick. "One more time: How do you motivate employees?" en *Harvard Business Review*, Harvard Business Press, Boston, septiembre-octubre, 1987.

Huxley, Aldous. *Un mundo feliz*. Colección literaria universal, número 10, Editores Mexicanos Unidos S.A., 2º edición, México, 1979.

Imparato, Nicholas y Oren Harari. *Jumping de curve. Innovation and strategic choice in an age of transition*. Jossey-Bass, San Francisco, CA, 1994.

Junnarkar, Bipin. "Creating fertile ground for knowledge at Monsanto" en <http://www.cbi.cgey.com/journal/issue1/features/creati/index.html>, Cap Gemini &Young, Center for Business Innovation, Issue 1,

Kant, Emmanuel. *Crítica de la razón pura*. Porrúa, México, 2000.

Kao, John. *Jamming. El arte y la disciplina de la creatividad en los negocios*. Norma, Barcelona, 1997.

Kaplan, Robert y David Norton. *El cuadro de mando integral* (The Balanced Score Card). Ediciones Gestión 2000 S.A., Barcelona, 1997.

Kelly, Kevin. *Out of control: the new biology of machines*. (libro electrónico) en sitio web: <http://www.kk.org/outofcontrol/contents.php>, 1994.

Kim, W. Chan y Renée A. Mauborgne. "Parables of leadership" en *Harvard Business Review*, Harvard Business Press, Boston, julio-agosto, 1992.

\_\_\_\_\_. "Un paso más allá" en *Gestión*, vol.3, número 5, Multirevistas Editores S.A., Bogotá, octubre-noviembre, 2000.

Kosko, Bart. *Pensamiento borroso*. Crítica, Barcelona, 1995.

Koulopoulos, Thomas M. y Carl Frappaolo. *Lo fundamental y más efectivo acerca de la Gerencia del Conocimiento*. Colección SMART, Mc Graw Hill, Bogotá, 2000.

Kuhn, Thomas S. *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica, Bogotá, 1992.

Lazlo, Ervin. *La gran bifurcación*. Colección "Límites de la ciencia", vol. 20, Gedisa, Barcelona, 1993.

Leakey, Richard E. *La formación de la Humanidad*. Orbis S. A. Biblioteca de divulgación científica de la revista *Muy Interesante*, tomos 11 y 15, Barcelona, 1985.

Lewin, Roger. *Complejidad. El caos como generador de orden*. Metatemas, colección "Libros para pensar la ciencia", Tusquets, Barcelona, 1995.

Locke, John. *Un ensayo sobre el entendimiento humano*. Fondo de cultura económica, Buenos Aires, 1999.

Lovelock, James. *GAIA: Una nueva visión de la vida sobre la Tierra*. Serie: "Ciencias de la Naturaleza", Hermann Blume, Madrid, 1983.

Lutz, Robert. "La pasión, según Lutz" en *Gestión*, vol.2, número 5, Multirevistas Editores S.A., Bogotá, septiembre-octubre, 1999.

Margulis, Lynn y Dorian Sagan. *Microcosmos*. Metatemas, colección "Libros para pensar la ciencia", Tusquets, Barcelona, 2001.

Maturana, Humberto y Francisco Varela. *De máquinas y seres vivos*. Colección "El mundo de las ciencias", Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1995.

\_\_\_\_\_. *El árbol del conocimiento*. Editorial Universitaria, decimo tercera edición, Santiago de Chile, 1996.

Mazlish, Bruce. *The fourth discontinuity. The co-evolution of humans and machines*. Yale University Press, New Haven, CO, 1993.

Meachern, Tim y Bob O'Keefe. *Re-wiring business: Uniting management and the web*. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 1997.

McGregor, Douglas. *El aspecto humano de las empresas*. Diana, México, 1971.

Montalcini, Rita Levi. *La galaxia mente*. Crítica, Barcelona, 2000.

Montoya, Carlos M. e Iván D. Parra. "Generación de valor a través de la gestión del conocimiento" en *Letras Jurídicas*, vol. 7, número 1, Empresas Públicas de Medellín, Medellín, marzo, 2002.

Morin, Edgar. *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa, Barcelona, 1998.

\_\_\_\_\_. *El método I. La naturaleza de la naturaleza*. Cátedra, Madrid, 1981.

\_\_\_\_\_. *El método II. La vida de la vida*. Cátedra, Madrid, 1983.

\_\_\_\_\_. *El método III. El conocimiento del conocimiento*. Cátedra, Madrid, 1988.

\_\_\_\_\_. *El método IV. Las ideas*. Cátedra, Madrid, 1992.

\_\_\_\_\_. *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, París, 1999. (Se encuentra en Internet en: <http://216.22.168.217/docum.htm>. También en: [www.economia.4mg.com](http://www.economia.4mg.com), sección materiales de estudio, apartado Seminario I).

Negroponte, Nicholas. *Ser digital*. Atlántida, Buenos Aires, 1995.

Nielsen, Michael A. "Reglas para un mundo cuántico complejo" en *Investigación y Ciencia*, número 316, Prensa científica S.A., Barcelona, enero, 2003.

Nonaka, Ikujiro e Hirotaka Takeuchi. *La organización creadora de conocimiento*. Oxford University Press, México, 1999.

Novak, Joseph D. y D. Bob Gowin. *Aprendiendo a aprender*. Martínez Roca, Barcelona, 1988.

Noyce, Robert N. "Microelectrónica" en *Investigación y Ciencia*, número 14, Prensa científica, Barcelona, noviembre, 1977.

O'Manique, John. *Energía en evolución*. Plaza & Janes S.A., Barcelona, 1972.

Ortega y Gasset, José. *¿Qué es filosofía?* El Arquero, Madrid, 1966.

Ospina, William. *Lo que se gesta en Colombia*. Editado por Dann Regional, Compañía de financiamiento comercial, Medellín, 2001.

Packard, Norman. *Adaptation toward the edge of chaos. A technical report*. Center for Complex Systems Research. University of Illinois, Chicago, 1988.

- Parra, Iván D. "Algunas aplicaciones exitosas de la Gestión del Conocimiento" en revista *Andesco*, Bogotá, junio, 2002.
- Pascal, Blas. *Pensamientos*. La Oveja Negra Ltda., Bogotá, 1984.
- Patiño, José Félix. *Computador, cibernética e información*. Panamericana, Bogotá, 2002.
- Paulk, Mark. *The capability maturity model for software v. 1.1*. Software Engineering Institute. Carnegie Mellon University, Pittsburg, 1993.
- Penrose, Roger. *La nueva mente del emperador*. Colección "Libro de mano", número 38, Grijalbo Mondadori, Barcelona, 1995.
- Pfeffer, Jeffrey y Robert Sutton. "The knowing-doing gap: how smart companies turn knowledge into action" en *Harvard Business Review*, Harvard Business School Press, Boston, 1999.
- Piaget, Jean. *Seis estudios de psicología*. Colección "Obras maestras del pensamiento contemporáneo", número 4, Planeta-Agostini, Barcelona, 1985.
- Platón. *La República*. Editores mexicanos unidos, México, 1985.
- Poincaré, Henri. "La creación matemática" en *Matemáticas en el mundo moderno. Selecciones de Scientific American*, Blume, Madrid, 1974.
- Polanyi, Michael. *The tacit dimension*. Peter Smith, Gloucester, Massachusetts, 1983.
- Popper, Karl. "Epistemología sin sujeto cognoscente" en *Conocimiento objetivo*, Tecnos, Madrid, 1963.
- \_\_\_\_\_. "La lógica del conocimiento científico" en *La lógica de la Investigación Científica*, Tecnos, Madrid, 1962.
- \_\_\_\_\_ y John C. Eccles. "Los mundos 1, 2, y 3" en *El yo y su cerebro*, Labor, Barcelona, 1980.
- Porter, Michael E. *Competitive Advantage: Creating and sustaining superior performance*. Free Press, New York, 1998.
- Powell, Corey S. "La carrera por encontrar cómo será el fin del Universo" en *Discover en español*, Ideas & Capital, Miami, FL, octubre, 2002.

Prigogine, Ilya. *El fin de las certidumbres*. Andrés Bello, Santiago de Chile, 1996.

Revista Gestión. *Hacia la organización flexible*. Vol. 2, número 5, Multirevistas Editores S.A., Bogotá, septiembre-octubre, 1999.

Revista Semana. *De mostrar*. Publicaciones Semana S.A., Bogotá, marzo 10, 2003.

Revista Semana. *La gran decepción*. Publicaciones Semana S.A., Bogotá, febrero 10, 2003.

Ries, Al y Jack Trout. *Posicionamiento*. McGraw Hill, 1996.

Robbins, Anthony. *Mensaje a un amigo*. Grijalbo, segunda edición, Bogotá, 2000.

Sagan, Carl. *Cosmos*. Planeta, 5º edición, Barcelona, 1982.

\_\_\_\_\_. *El cerebro de broca*. Colección "Biología y Psicología de hoy", número 4, Grijalbo, Buenos Aires, 1982.

\_\_\_\_\_. *Miles de millones. Reflexiones sobre la vida y el Universo*. Ediciones B. S. A. Colección "Punto de lectura", Madrid, 2001.

\_\_\_\_\_ y Ann Druyan. *Sombras de antepasados olvidados*. Ed. Planeta, Barcelona, 1993.

Senge, Peter. *La quinta disciplina*. Granica S.A., Barcelona, 1995.

Senge, Peter. "Se necesitan jardineros" en *Gestión*, vol.2, número 5, Multirevistas Editores S.A. Bogotá, septiembre-octubre, 1999.

Silvestrini, Vittorio. *Qué es la entropía*. Colección "Milenio", Norma, Bogotá, 1998.

Singh, Simon. *El enigma de Fermat*. Planeta, Barcelona, 1998.

Sotaquirá G., Ricardo y Lilia N. Gélvez. "Aprendiendo sobre el aprendizaje organizacional" en sitio web: "Sistémika", <http://sistemika.homepage.com>, noviembre, 1998.

Stewart, Thomas A. *La nueva riqueza de las organizaciones: el capital intelectual*. Colección "Management", Granica S. A., Buenos Aires, 1998.

Teuta Gómez, Guillermo. *Hacia las organizaciones del siglo XXI: Transformación integral de las empresas de telecomunicaciones*. Trabajo de grado (Especialización en Telecomunicaciones), Facultad de Ingeniería Electrónica, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, 2000.

Thurow, Lester C. *Building Wealth. The new rules for individuals, companies and nations in a Knowledge based economy*. Harper Collins, New York, 1999.

Tissen, René, Daniel Andriessen y Frank Lekanne Deprez. *El valor del conocimiento para aumentar el rendimiento de las empresas*. Prentice Hall, Madrid, 2000.

Toffler, Alvin. *La tercera ola*. Plaza & Janes, Barcelona, 1980.

\_\_\_\_\_. *El cambio del poder*. Plaza & Janes, Bogotá, 1990.

Tootill, Elizabeth. *Diccionario de biología*. Norma, Bogotá, 1983.

Trout, Jack y Steve Rivkin. *El nuevo posicionamiento*. McGraw-Hill, México, 1996.

UIT. *Boletín de Telecomunicaciones*. Vol.57, UIT, Ginebra, 1990,

Wah, Louisa. "Mucho más que una moda" en *Gestión*, vol.3, número 2, Multirevistas Editores, Bogotá, abril-mayo, 2000.

Wartofsky, Marx W. *Introducción a la filosofía de la ciencia* (dos tomos). Alianza, Madrid, 1973.

Webb, Sylvia P. *Knowledge Management: linchpin of change*. Aslib, The Association for Information Management, London, 1998.

Páginas web de interés

Creatividad e innovación

Red de la creatividad:

<http://members.ozemail.com.au/~caveman/Creative/>

<http://personales.ciudad.com.ar/rodrigoluna/zoomcreativodos.htm>

### Sitios académicos

Red académica de temas organizacionales:  
<http://www.netacademy.org/universe.html>

Knowledge Management Group:  
<http://www.csu.edu.au/research/kmg/>

Universidad de Texas:  
<http://www.bus.utexas.edu/kman/>

Universidad de Colorado:  
[http://carbon.cudenver.edu/~mryder/itc\\_data/org\\_learning.html](http://carbon.cudenver.edu/~mryder/itc_data/org_learning.html)

Club Intelect:  
<http://www.euroforum.es/intelect/index.htm>

Knowledge Science Institute:  
<http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KSI/>

KM Research Center:  
<http://www.cio.com/research/knowledge/>

AKRI:  
<http://www.akri.org/>

### Portales de gestión del conocimiento

KM World:  
<http://www.kmworld.com>

Gestión del Conocimiento:  
<http://www.gestiondelconocimiento.com/index.php3>

Portal del Conocimiento:  
<http://www.portaldelconocimiento.net/>

Foro del Conocimiento:  
<http://www.forodelconocimiento.com/>

Biblioteca virtual Brint:  
<http://www.brint.com/km/>

KM Resource center:  
<http://www.kmresource.com/>

Meta Knowledge Management:

<http://www.metakm.com/>

ISKO:

<http://www.ib.hu-berlin.de/~wumsta/iskobroc.html>

The KM Forum:

<http://www.km-forum.org/>

APQC:

<http://www.apqc.org/portal/apqc/site?path=root>

Observatorio para la cibersociedad:

<http://cibersociedad.rediris.es/inicio.htm>

The Economist:

<http://www.economist.com/globalExecutive/education/executive/>

Capital intelectual

Intellectual Capital Management System:

<http://www.intellectualcapitalmanagementsystems.com/eframe.htm>

Infonomía:

<http://www.infonomia.com/suma/index.asp?tema=6>

Asia-Pacific Management Forum:

<http://www.apmforum.com/emerald/knowledge-management-3.htm>

Mapas de conocimiento

Maps of Knowledge:

<http://www.processedge.com/store/maps.htm>

ProcessEdge:

<http://www.knowledgeplanet.com/>

Comunidades de práctica

Community Intelligence Lab:

<http://www.co-i-l.com/coil/knowledge-garden/cop/>

US Department of the Navy:

<http://openacademy.mindef.gov.sg/OpenAcademy/Central/HTML%20Folder/KM/bcp/default.htm>

The Know Network:

<http://www.knowledgebusiness.com/home/index.asp>

Revistas electrónicas

Knowledge Management Magazine:

<http://www.kmmag.com/>

Revista de Recursos Humanos:

<http://www.rrhhmagazine.com/>

Casos empresariales

Buckman Laboratories, Knowledge Nurture Site:

<http://www.knowledge-nurture.com/>

Center for Knowledge Management:

<http://www.ckm.ucsf.edu/>

Siemens:

[http://www.cio.com/research/knowledge/edit/k021003\\_bloom.html](http://www.cio.com/research/knowledge/edit/k021003_bloom.html)

KM Resource Center:

[http://www.kmresource.com/exp\\_cases.htm](http://www.kmresource.com/exp_cases.htm)

Dow Chemical:

[http://www.dow.com/dow\\_news/speeches/spe\\_gross\\_jun26.html](http://www.dow.com/dow_news/speeches/spe_gross_jun26.html)

Noticias sobre gestión del conocimiento

Hoyt Consulting's KM News Site:

<http://www.kmnews.com/>

Pensamiento sistémico

Portal de Pensamiento Sistémico:

<http://www.entovation.com/momentum/momentum.htm>

Instituto Andino de Sistemas:  
<http://www.concytec.gob.pe/ias/queessis.htm>

Pensamiento Sistémico:  
<http://www.pensasistemico.com.ar/>

Sistémika:  
<http://www.ing.ula.ve/~rsotaqui/sistemika/>

Sociedad Española de Sistemas:  
<http://www.uv.es/~pla/SESGE/>

Aprendizaje organizacional

Learning – Org:  
<http://world.std.com/~lo/>

Organizational Learning Resources:  
<http://www.bond.org.uk/lte/lresources.htm>

Consultoras en gestión del conocimiento

Grupo Delphi:  
<http://www.delphigroup.com/consulting/methodology/km2.htm?/2001site/kms/index.htm>

Karl Sveiby:  
<http://www.sveiby.com/>

Debra Amidon:  
<http://www.entovation.com/momentum/momentum.htm>

Knexa:  
<http://www.knexa.com/>

Knowledge Planet:  
<http://www.knowledgeplanet.com/>

David Skyrme Associates:  
<http://www.skyrme.com/>

Know Net:  
<http://www.know-net.org/>

Knowledge Inc.  
<http://www.knowledgeinc.com/>

SAIC:  
<http://www.saic.com/km/>

Expertos

Paul Romer, Universidad de Stanford:  
<http://www.stanford.edu/~promer/>

Chun Wei Choo, Universidad de Toronto:  
<http://choo.fis.utoronto.ca/OUP/default.html>

Listado general de expertos:  
<http://openacademy.mindef.gov.sg/OpenAcademy/Learning%20Resources/Knowledge%20Mgmt/cko.htm>

Sitios con enlaces de gestión del conocimiento

Knowledge Management Links:  
[http://www.pathcom.com/~kat/k-windows/knowledge/measurement\\_links.html](http://www.pathcom.com/~kat/k-windows/knowledge/measurement_links.html)  
<http://www.lepak.com/kmlinks.html>

Cursos:  
<http://courses.washington.edu/hs590a/modules/38/know38b.html>

Artículos sobre gestión del conocimiento:  
<http://www.it-consultancy.com/extern/extern.html>  
<http://www.kmresources.com/Articles.htm>





*Este libro se terminó de imprimir en L. Vieco e Hijas Ltda.,  
en el mes de mayo de 2004*

*La carátula se imprimió en propalmate 240 gramos.  
Las páginas interiores en propal beige 70 gramos.*

*Las fuentes tipográficas empleadas son Belwe Lt Bt,  
Bookman Old Style y Tahoma*

