

# Gestión y creación de conocimiento\*

**Carlos Eduardo Martínez Fajardo\*\***

*La capacidad de producir conocimiento nuevo es la fuente del poder de la gran empresa moderna.*

C.E. Martínez Fajardo

## Resumen

Los cambios sociales y tecnológicos en el escenario de la globalización han obligado a las organizaciones a mejorar su capacidad de gestión y competitividad para responder a procesos más complejos de aprendizaje y necesidades de producción de conocimiento nuevo. A partir del enfoque sistémico PODER SEEO se analiza el proceso de gestión y producción de conocimiento nuevo en la empresa.

## Palabras clave

Gestión, conocimiento, innovación, capacidad de gestión, tecnoestructura, eficiencia, productividad, calidad, competitividad, eficacia organizacional, eficacia social, conocimiento tácito y explícito, modelo centro arriba-abajo, enfoque PODER-SEEO, competencias.

## Introducción

**E**n las dos últimas décadas se ha presenciado una revolución en las innovaciones tecnológicas de los sistemas de información y comunicación. Así, se han originado grandes cambios sociales, de transformación organizacional, mejoramiento de la capacidad de gestión, desarrollo de competitividad o eficacia organizacional y eficacia social, a través de la producción de conocimiento nuevo.

La competitividad o eficacia organizacional y la eficacia social dependen de variables internas y externas que han generado nuevas formas de organización y contratación, tales como asociaciones, alianzas, mayor capacidad de gestión para desarrollar nuevas com-

petencias clave<sup>1</sup> e innovar conocimiento, a partir de la idea de romper el círculo vicioso de hacer más de lo mismo.

El proceso de construcción de conocimiento en áreas críticas de la organización requiere ser gestionado de acuerdo con factores internos y externos que afectan el desempeño global de la organización.

Según el enfoque PODER SEEO, se identifican cinco variables internas y una selección de variables externas críticas (GVEC) que constituyen el mapa de navegación para enfocar el proceso de planeación y evaluación de la producción de conocimiento (*cuadro 1*):

\* Este artículo es resultado del análisis de la línea de "Gestión Estratégica Neo institucional", dirigida por el autor. Se recibió en marzo y se aprobó definitivamente en mayo de 2004.

\*\* Profesor asociado de la Universidad Nacional de Colombia. Actual director de la Escuela de Administración de Empresas y Contaduría Pública de la Universidad Nacional de Colombia. Para comentarios y reproducción del artículo, escribir a karlesmf@hotmail.com.

<sup>1</sup> Ver Hamel y Prahalad (1994) y Tidd (2000). De acuerdo con Tidd (2000, p. 7), el ciclo de desarrollo de competencias clave depende de los siguientes factores:

1. Identificación de competencias esenciales.
2. Traslado de competencias esenciales a procesos, productos y servicios nuevos.
3. Aprendizaje mediante revisión sistemática de éxitos y fracasos de proyectos.

Cuadro 1

### Factores de creación de conocimiento en áreas críticas de la organización

(Enfoque PODER SEE, Martínez Fajardo [1987, 1996])

CCC	=	$f(CG + GH + GF + GT + Go + GVEC)$
CCC	=	Capacidad de creación de conocimiento
CG	=	Capacidad de gestión
GH	=	Gestión humana o capital humano
GF	=	Gestión financiera
GT	=	Gestión tecnológica
Gf	=	Gestión eficiente de recursos físicos
GVEC	=	Gestión en interacción con variables externas críticas

Fuente: Autor.

Capacidad de gestión (CG) significa fuerza o poder basado en el conocimiento para planear, lograr resultados y medirlos, desde una estructura organizacional en interacción con el entorno cambiante. Comprende cinco funciones directivas de carácter complejo e interdependientes, sistematizadas en la sigla PODER (planeación, organización, dirección, evaluación y retroalimentación) (véase figura 1).

## 1. Planeación de la investigación y creación de conocimiento en la empresa

Mediante la planeación del proceso de producción de conocimiento se definen la visión, las estrategias y los objetivos operativos de eficiencia (reducción de costos), productividad (máxima producción con menos recursos), mejoramiento continuo de la calidad (satisfacción del cliente), competitividad (posicionamiento en el mercado local y mundial) y de eficacia social (impacto social y ecológico favorable en el largo plazo).

Esta fase del proceso comprende la formulación de objetivos estratégicos de:

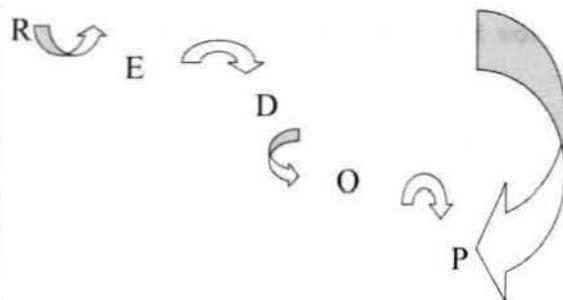
- i) inversión;
- ii) aprendizaje a través de los miembros actuales o de la vinculación de nuevos miembros;
- iii) desarrollo de nuevas competencias;
- iv) investigación;
- v) innovación.

Este proceso depende de criterios de racionalidad limitada (Simon, 1989) que contribuyen a definir objetivos

Figura 1

### Funciones de la gestión y creación de conocimiento

(Enfoque sistemático complejo PODER)



Fuente: Autor.

estratégicos según cambios o emergencias del entorno complejo.

Nonaka y Takeuchi (1995) destacan dos dimensiones simultáneas en la creación de conocimiento: epistemológica y ontológica.

La dimensión epistemológica se refiere a la interacción de conocimiento tácito y explícito.

El conocimiento tácito es el que logra cada persona individualmente, mediante la experiencia, la intuición, la inteligencia o la asimilación de tecnología (*know how* heurístico). El conocimiento explícito es el que pasa a ser socializado en toda la organización; se basa en la experiencia colectiva, en la historia y la cultura, y se encuentra en normas, reglas y manuales de la empresa. Es el que llamo conocimiento organizacional, el producido o apropiado por toda la organización.

La dimensión ontológica se refiere a la interacción de los niveles de conocimiento individual, grupal, organizacional e interorganizacional.

Este proceso en espiral involucra cuatro formas de conversión de conocimiento: socialización (conocimiento tácito a tácito, compartiendo experiencias, por ejemplo, con tormenta de ideas); exteriorización (de tácito a explícito, con la ayuda de metáforas, analogías, creación de nuevos conceptos, hipótesis o modelos); combinación (de explícito a explícito, mediante comunicación telefónica, juntas, documentos, redes computarizadas) e interiorización (de explícito a tácito, conlleva modelos mentales y *know how* compartidos). Desde la interiorización se inicia la acumulación de conocimiento tácito, para iniciar nuevamente el proceso hacia la socialización.

Esta propuesta se basa en el modelo centro-arriba-abajo, expuesto por Nonaka y Takeuchi (1995), el cual se refiere al supuesto de que la fuente de las mejores contribuciones del conocimiento tácito se origina en el nivel medio o técnico de la estructura, en los ingenieros o profesionales expertos. Desde el nivel medio de la estructura organizacional, el proceso de producción de conocimiento se socializa, exterioriza, combina e interioriza hacia el nivel de gestión estratégica, para luego fluir hacia los demás niveles de la organización.

Según estos autores, este modelo se implementa en cinco fases:

- Compartir el conocimiento tácito
- Crear conceptos
- Justificar los nuevos conceptos
- Construir un arquetipo
- Expandir el conocimiento

Choo (1999) se apoya en el enfoque anterior para afirmar que las organizaciones inteligentes son producto de la interacción de la toma de decisiones, la percepción, la creación de conocimiento y el uso de la información, y que la clave de las organizaciones innovadoras es su capacidad para pasar de conocimiento tácito a explícito.

A partir de la percepción de cambios del entorno, la organización define objetivos de investigación con el fin de mejorar el nivel de eficiencia, mejorar la productividad, la calidad, la competitividad y la eficacia social.

## 2. Organización y estructura inteligente

Los centros de decisión de la organización, interrelacionados a través de una estructura de relaciones de autoridad y funciones, deben tener capacidad para sistematizar la memoria de la organización y orientar eficazmente los procesos de investigación, aprendizaje, creación de conocimiento, innovación y comercialización. Este compromiso implica un rediseño cíclico de la estructura de la organización que permita responder a las nuevas oportunidades o amenazas del entorno, a las nuevas políticas públicas, a los cambios culturales, a los desarrollos tecnológicos, a la emergencia de nuevos competidores, productos y servicios.

La gran empresa de negocios ha logrado conformar una estructura inteligente, con capacidad de producir conocimiento nuevo, conformada por una red de organizaciones integrada con instituciones del Estado, del sistema educativo, de centros de investigación y desarrollo

de ciencia y tecnología, y de organizaciones sin ánimo de lucro (ONG).

En una estructura racional técnica, el mayor conocimiento define las relaciones, la asignación de las posiciones y las funciones en la estructura de la organización orientada al desarrollo o innovación de conocimiento científico<sup>2</sup> y técnico<sup>3</sup>.

El sistema de autoaprendizaje, diseñado como una red de procesos de producción de conocimiento por medio de interacciones y transformaciones continuas, rediseña permanentemente la estructura de relaciones que lo produjo, originando una estructura de poder interno que se mueve entre dos extremos:

- Estructura absolutista de relaciones autoritarias
- Estructura participativa de decisiones colectivas

En la estructura mecanicista, de carácter autoritario y unipersonal, centralizada en un jefe único, se imponen los criterios de eficiencia o racionalidad de los costos y beneficios, obediencia, disciplina, tareas muy especializadas, unidad y control de mando y relaciones individuales entre jefe y subordinado.

Selecciono siete de las muchas formas de estructura organizacional para la producción de conocimiento (cuadro 2).

Cuadro 2

### Siete tipos de estructura en la producción de conocimiento.

- a. Estructura artesanal
- b. Estructura premoderna de clientela
- c. Estructura burocrática de funciones básicas
- d. Estructura o tecnoestructura multidivisional
- e. Matricial, de proyectos o adhocrática
- f. Estructura de equipos participativos
- g. Estructura interorganizacional en red

Fuente: Autor.

<sup>2</sup> El conocimiento científico busca explicar en los estados pasado, actual y futuro, el comportamiento de fenómenos físicos, biológicos y sociales, aplicando diferentes métodos que evolucionan periódicamente. Un salto importante de las ciencias sociales fue el cambio de una perspectiva en la cual el investigador sujeto examina desde afuera el objeto a investigar (enfoque racional cartesiano [Descartes] y positivista [Augusto Comte]), hacia una en la cual el investigador hace parte del objeto y se autoinvolucra en el sistema investigado.

<sup>3</sup> El conocimiento técnico se refiere al saber hacer, al cómo hacer, a las técnicas, métodos o herramientas para transformar los procesos de producción y de gestión (Martínez Fajardo, 2002, p. 376).

### **a. Estructura artesanal**

Corresponde a organizaciones de tipo familiar que poseen capacidad de innovación de tecnología artesanal con producción de pequeños lotes.

El paradigma de producción artesanal sigue vigente en la sociedad contemporánea pero con mayor razón en países no industrializados o con una estructura de producción manufacturera compuesta básicamente por micro, pequeña y mediana empresa (micropymes), como es el caso de Colombia. La estructura artesanal presenta ventajas de creatividad y diversidad o variabilidad frente a la estandarización de los procesos industriales de producción masiva.

Este tipo de estructura aplica criterios de innovación de conocimiento a través de una organización básica de relaciones entre un maestro artesano, que valora la creatividad y la capacidad de innovación, y un pequeño número de aprendices con mucha iniciativa y que también buscan aprender a potenciar su capacidad innovadora.

### **b. Estructura premoderna de clientela**

Conformada por clientelas, nepotismo y roscas dominadas por gamonales o padrinos con intereses personales sin representación mayoritaria ni legitimidad. Este tipo de estructura favorece una racionalidad subjetiva basada en prebendas y el no acatamiento de las normas.

En el actual contexto socioeconómico latinoamericano predominan las prácticas del sistema de clientela. Este sistema de gestión se caracteriza por valores culturales premodernos, herencia colonial española, en los cuales dominan los criterios de no cambio, no innovación, no creación de conocimiento, y rechazo a los criterios de eficiencia y productividad.

### **c. Estructura burocrática de funciones básicas**

De carácter formal, responde a una estructura centralizada dependiente de la estandarización de los procesos y orientada por el principio de racionalidad técnica o plan para coordinar las partes, teniendo en cuenta la eficiencia de los costos de producción<sup>4</sup> y la asignación racional de los recursos.

Mediante un orden fijo y oficial de reglas administrativas, con un sistema de carrera, ofrece estabilidad y posibilidad de ascenso a los funcionarios o profesionales de acuerdo con su desempeño.

Esta estructura legitima la innovación de conocimiento a través de un estatuto de organización aprobado por las mayorías o mediante regímenes de representación formalizados por la elección de las mayorías, que otorgan a los funcionarios derechos para dirigir organizaciones por un tiempo definido.

Este tipo de estructura tiende a responder a las demandas de expansión de la sociedad anónima o de la gran corporación y a los requerimientos de su gestión y sistematización, a partir de una jerarquía de cargos con las funciones básicas especializadas de administración o gerencia, financiación, producción, ventas o servicios. De este modo, genera un modelo de producción de conocimiento de arriba hacia abajo, con énfasis en el conocimiento tácito o individual, muy apropiado para lograr la coordinación organizacional de trabajo rutinario, repetitivo y de gran escala (enfoque fordista).

### **d. Tecnoestructura multidivisional o de grandes divisiones, con centros de investigación de ciencia y tecnología**

Corresponde al desarrollo contemporáneo de la estructura concebida en 1919 por Alfred Sloan, directivo de la General Motors. Este arquitecto de la estructura moderna de GM propuso la integración de un *holding* de más de 75 fábricas, agrupadas en ocho grandes divisiones centralizadas a partir de un enfoque de unidades estratégicas de negocio (UEN), simultáneamente con la aplicación del principio de descentralización de cada división en relación con las funciones de compras, ingeniería, fabricación y comercialización.

La tecnoestructura de organización multidivisional se basa en la relación jerárquica de equipos de expertos que trabajan de manera interdisciplinaria, fortaleciendo los procesos de planeación requeridos por la innovación de conocimiento.

Esta estructura genera el proceso de investigación e innovación a partir de su experiencia y memoria organizacional. Se sustenta en el modelo de conocimiento de arriba hacia abajo, que origina el proceso de innovación desde las unidades especializadas ubicadas en la alta jerarquía. Luego, promueve una socialización del flujo de conocimiento organizacional, mediante trabajo en equipos interdisciplinarios ubicados en los niveles bajos de la estructura organizacional, para producir masivamente

<sup>4</sup> De acuerdo con Herbert Simon, la racionalidad del proceso de toma de decisiones o de la gestión es limitada debido a la característica de incertidumbre originada en el comportamiento de los fenómenos sociales, en conductas diferenciadas de individuos y grupos, y en las restricciones de tiempo y de información.

y en forma automatizada (neofordismo), apoyado en tres componentes básicos de la estructura:

- Una jerarquía de niveles de autoridad que relaciona unos núcleos o centros de decisión.
- Un sistema de procesos, actividades, funciones y tareas de investigación.
- Una red que interrelaciona datos, información y conocimiento como base para la innovación de procesos técnicos y de gestión, de productos y de servicios.

Este tipo de organización interactúa con una estructura propia de escuelas de formación, centros de investigaciones, laboratorios de experimentación y hasta de universidades.

En Colombia, empresas grandes como Bavaria (primera empresa latinoamericana en crear una escuela cervecera), la Fábrica Nacional de Chocolates y Alpina, que cuentan con sus propios centros de investigación, son un ejemplo de este tipo de estructura.

#### **e. Estructura matricial, de proyectos o adhocrática**

De naturaleza temporal, esta estructura depende de la duración del proyecto de investigación y diseño. Tiene un objetivo específico que puede estar determinado por un contrato de las partes involucradas. El carácter matricial se debe a su interacción simultánea con la estructura de funciones básicas.

#### **f. Estructura de equipos participativos**

Esta estructura es de carácter participativo, descentralizado y de decisiones colectivas. Se encuentra constituida por una red de grupos de trabajo especializado en todos los niveles de la organización, con relaciones de abajo hacia arriba, característica esencial de las formas organizacionales de autogestión.

Desde los años treinta, algunas empresas norteamericanas intentaron promover este tipo de estructura (Likert, 1965). Sin embargo, fueron los japoneses quienes pudieron desarrollarla en los años cincuenta, a través de conceptos nuevos como "pensar al revés", círculos de calidad, unidades orientadas al aprendizaje y al desarrollo de conocimiento organizacional (enfoque ohnista).

El enfoque ohnista tuvo su origen en la experiencia administrativa de la empresa Toyota. Su principal antecedente lo constituye el choque transcultural entre Oriente y Occidente con la llegada al Japón de los "buques negros", al mando del comodoro Perry, en 1853, antesala

de la Restauración Meiji de 1868, que introdujo grandes cambios en el sistema de educación<sup>5</sup>, factor básico del posterior proceso de industrialización de ese país.

Este tipo de estructura comporta criterios de autoorganización, autodeterminación o empoderamiento (procesos de decisiones colectivas y semiautónomos), ejecutados con profesionales especializados y con alto grado de versatilidad o polifuncionalidad.

En Colombia, las empresas han intentado desarrollar esta estructura organizacional con éxitos y fracasos. Por ejemplo, la empresa Renault transfirió desde su casa matriz en Francia la experiencia de 1987 a su filial en Colombia (Sofasa) en 1988, promoviendo cambios organizacionales y la aplicación de conocimiento en gestión de calidad total para superar una crisis en el mercado local cuya participación había descendido al 24%. Para ello llevó a cabo una fase de sensibilización de la alta gerencia en los criterios de gestión de calidad total y la creación de un Comité Coordinador de Calidad Total. Este último desarrolló un plan efectivo de mejora de calidad de los productos y servicios, lo que permitió la recuperación de la empresa (Mariño, 1996).

En los años setenta, Bavaria fracasó en el intento de implementar una estructura con un Departamento de Desarrollo Organizacional, creado en 1970 y cerrado en enero de 1973. En los ochenta, en algunas empresas colombianas como Plásticos Colombianos S. A., Laboratorios Oregano, Banco de Occidente, Caja Social de Ahorros, Colmena (desde 1987), Incolbestos, Concretos Premezclados, Industria Militar (Indumil), Foto Japón, Proquinal, Fabricato-Texmeralda y Transejes, Corona, Plásticos Colombianos S. A., organizaciones del Grupo Suramericana, entre otras, se realizaron esfuerzos por desarrollar un proceso complejo no lineal para aplicar una estructura participativa con la ayuda de estrategias de gestión de calidad total, que dieron como resultado muchos fracasos y avances muy lentos (Mariño, 1996, y Martínez Fajardo, 2002).

#### **g. Estructura en red de organizaciones**

Esta estructura relaciona organizaciones de negocios, del Estado, ONG, clientes y proveedores por medio de formas organizativas tipo outsourcing o de subcontratación y alianzas joint venture o contrato de riesgos y benefi-

<sup>5</sup> Esta Restauración permitió mejorar la calidad, la cobertura y la modernización del sistema educativo del Japón, emplear la escritura kanji, que se convertiría en un factor de cohesión y motivación social. Ver: Ishikawa (1986, p. 36) y Fukuyama (1995, p. 24).

cios compartidos, a través de una red de organizaciones sociales, del Estado, de las empresas, del sistema educativo (Martínez Fajardo, 2002, capítulo 11).

La estructura en red se ha desarrollado con la expansión de la empresa multinacional y con los avances en las tecnologías de información. Así, se adapta a los requerimientos del proceso de globalización, que ha propiciado la aplicación del criterio de estructura plana y la estrategia de reingeniería.

### 3. Direccionamiento y transformación organizacional

El direccionamiento es un proceso que comprende dos factores críticos de gestión y desarrollo: cultura y sistema de motivación con liderazgo.

#### a) Cultura institucional y organizacional

La cultura determina las costumbres, las experiencias, los valores, los símbolos, el lenguaje, la historia, la percepción, los procesos colectivos de investigación y de producción de conocimiento.

La cultura institucional se refiere a los valores de la sociedad y las comunidades transmitidos por las instituciones.

La cultura organizacional se ocupa del sistema de valores apropiados y promovidos por la organización con el fin de crecer, lograr relaciones de cooperación, trabajo en equipo y resultados de competitividad y eficiencia social.

La cultura y los valores determinan la continuidad de las acciones y la cohesión, configurando una identidad cultural, factor crítico en tanto estos valores juegan un papel fundamental en relación con la actitud para la reflexión, el cuestionamiento, la percepción<sup>6</sup>, el aprendizaje, la investigación y la creación de conocimiento.

En el caso de América Latina, la herencia cultural de la época colonial –ya hace más de cinco siglos– ha originado un conjunto de valores premodernos o antivalentes de la racionalidad técnica, determinados por los dogmas de la religión católica y la conducta individualista de la nobleza, que promueve intereses de grupos sociales muy cerrados (Jaramillo, 1998).

Dichos antivalentes se hallan lejos de la actitud necesaria para el trabajo industrial productivo en equipo, cen-

trado en el saber hacer y en el espíritu emprendedor necesario para la gestación de empresas de negocios. Adicionalmente van en contravía de la integración o cohesión a través de un proyecto con prioridades sociales que obstaculice los desarrollos de procesos de violencia y de las prácticas de corrupción.

#### b) Sistema de motivación

Si bien los procesos de investigación parten de la motivación por resultados exitosos medidos en rentabilidad, la dinámica efectiva del proceso de transferencia de conocimiento tácito a organizacional o explícito depende en gran medida del sistema de motivación, del sistema de incentivos de apoyo a los procesos de innovación.

El sistema de motivación<sup>7</sup> con liderazgo se encuentra determinado por el sistema de incentivos materiales y psicológicos, propiciado por el sistema de gestión, que va a fortalecer los valores de cohesión y cambio.

Este sistema comprende el reconocimiento, el respeto de los derechos de autor, las posibilidades de ascenso, las bonificaciones, la capacitación, la valoración de los procesos de aprendizaje, y el estímulo a la creatividad y a la innovación de conocimiento.

Existe correlación entre producción de conocimiento e incentivos institucionales, como el reconocimiento social, las posibilidades de ascenso social y el pago de derechos de autor. En este sentido es importante la acción del Estado a través de las políticas gubernamentales y la creación de fondos de las empresas más prósperas destinados al apoyo a la educación y la investigación.

### 4. Sistema de evaluación del proceso de producción de conocimiento nuevo

El sistema de evaluación y medición del desempeño competitivo se centra ahora en la gestión y producción de conocimiento técnico (capital conocimiento o activo intangible de la empresa). Este hecho es confirmado por los mapas de navegación propuestos por diversos enfoques o destacados modelos, como el cuadro de mando integral (CMI) o *balanced scorecard*, expuesto por Kaplan y Norton (1997, p. 22), y el navegador Skandia, descrito por Edvinsson y Malone (1998).

<sup>6</sup> La percepción hace parte del aprendizaje empírico con el cual las organizaciones y los individuos, desde su experiencia, interpretan y modifican su conducta (March y Olsen, 1976).

<sup>7</sup> En otro artículo destaco este factor en relación circular con la estructura inteligente y el entorno ambivalente (Martínez Fajardo, 2000).

El enfoque CMI mide el desempeño financiero frente a los objetivos de los accionistas, el desempeño de la organización frente a los requerimientos de los clientes, el desempeño en la formación y crecimiento en relación con la visión estratégica, y el desempeño frente a procesos internos críticos en los cuales se debe buscar la excelencia para responder a los intereses de accionistas y clientes.

En el navegador Skandia (Edvinsson y Malone, 1998, p. 161) enfatiza adicionalmente en la medición del capital intelectual (capacidad de producción de conocimiento), a partir de una plataforma de valor de la empresa fundamentada en el capital humano y el capital organizacional.

En el presente artículo se analizan los criterios y factores, y no los detalles, del método de medición de la producción de conocimiento o de la capacidad de innovación tecnológica de la perspectiva PODER SEE0. Se han identificado los criterios básicos centrados en la capacidad de gestión compleja y ahora se propone un índice de capacidad de producción de conocimiento que comprende los siguientes componentes:

$$ICPC = f(CG + GH + GT + GF + Gf + GVEC)$$

#### *ICPC: Índice de capacidad de producción de conocimiento*

Se valoran factores internos, decisiones y resultados, medidos a través de indicadores generados en:

#### *CG = Capacidad de gestión (PODER)*

Diseña, mide y controla la efectividad de los planes frente a los logros o resultados de creación de conocimiento, de acuerdo con los recursos invertidos a través de una estructura organizacional en interacción con el entorno cambiante<sup>8</sup>.

#### *GH = Gestión del potencial del factor humano*

Este factor se refiere fundamentalmente al nivel de educación de los trabajadores y al potencial de desarrollo del factor humano. Los indicadores deben medir los niveles de educación o formación, la calidad de los procesos de aprendizaje organizacional en relación con la creatividad, la investigación, el porcentaje de producción

de conocimiento por áreas y niveles de trabajo, el sistema de incentivos para estimular el aprendizaje y autoaprendizaje y el desarrollo de nuevas competencias.

No obstante el riesgo de alta rotación de personal y los costos, las empresas deben realizar esfuerzos de inversión en capacitación y autoaprendizaje, a través de conferencias, talleres, seminarios, cursos de capacitación, programas de investigación-innovación-acción.

#### *GT = Gestión de la base tecnológica*

La gestión de la base científico-tecnológica y la GT llevan la experimentación y el aprendizaje para desarrollar nuevos productos y servicios, por medio de un proceso complejo de desarrollo en espiral, con avances y retrocesos, éxitos y fracasos. Se ha establecido que en la mayoría de empresas con capacidad de innovación logran poner en práctica con éxito tan solo el 0.1% de las ideas concebidas.

#### *GF = Gestión financiera*

Con la gestión de este factor se generan las acciones para responder a las preguntas centrales de cuánto vale la empresa hoy y cómo puede aumentar ese valor en el mercado, a través de un sistema de indicadores que van más allá de los ratios estándar de la contabilidad y el análisis del capital financiero.

Adicional al valor de los activos tangibles (recursos físicos) y los resultados en el margen de rentabilidad, la organización debe medir los activos intangibles o el capital humano de las competencias individuales, capacidad de inversión en investigación y desarrollo (I&D), el capital social para producir sinergias de acción organizacional y la capacidad para producir conocimiento nuevo.

#### *Gf = Gestión de recursos físicos, insumos, instalaciones y equipos*

Medición del desempeño en términos de eficiencia (costos) y productividad (valoración cuantitativa y cualitativa o de calidad) con relación a los volúmenes de producción. Incluye las instalaciones, los materiales o materias primas, los equipos físicos, las máquinas, los computadores y el software de información.

#### *GVEC = Gestión de variables externas críticas*

La GVEC se relaciona con la capacidad de la organización para producir conocimiento nuevo en interacción con las instituciones, con la cultura institucional, el len-

<sup>8</sup> La capacidad de gestión (CG) es denominada capital gestión en Norton y Kaplan (1997, pp. 22-126) y capital organizacional en Edvinsson y Malone (1998, p. 161).

Figura 2

**Retroalimentación de la producción de conocimiento a través de la red de organizaciones e instituciones**



Fuente: Diseño conceptual del autor.

guaje, los valores, los incentivos sociales, la historia y el entorno socioeconómico al que pertenece la organización. Mide la sinergia derivada de la capacidad de la organización para satisfacer al cliente, de los acuerdos con proveedores, de la competitividad en el comercio mundial, de la efectividad de las políticas públicas y las leyes, y del impacto de la calidad del sistema educativo en todos los niveles de la sociedad.

La capacidad de producción de conocimiento y de crecimiento de la empresa se encuentra en relación directa con los mecanismos de retroalimentación. A su vez, la efectividad de estos mecanismos para percibir el comportamiento de las variables externas críticas va a potenciar la capacidad para aprender, investigar y desarrollar conocimiento nuevo. De éstas se destacan las siguientes:

- Comportamiento del cliente
- Capacidad de interacción con proveedores
- Cultura y valores de la sociedad
- Interacción y contribuciones de los proveedores
- Investigación de las necesidades y satisfacción de los clientes
- Calidad del sistema educativo
- Papel del Estado, políticas públicas de inversión en I&D en conexión con el conocimiento mundial

- Estructura científico-tecnológica de los sectores público y privado
- Desarrollos a partir de investigaciones de empresas y competencia con las mejores prácticas (referenciación competitiva)

## 5. Retroalimentación en red de organizaciones

El proceso de producción de conocimiento se retroalimenta<sup>9</sup> de manera circular, desde afuera hacia dentro de la organización y desde dentro hacia el entorno, a través de un triángulo de organizaciones conformado especialmente por empresas privadas, organizaciones del Estado y organizaciones del sistema educativo local y mundial, con participación de directivos, trabajadores, accionistas, clientes, proveedores, como se señala en la figura 2.

<sup>9</sup> El proceso de retroalimentación es de carácter cibernetico y complejo. Relaciona la capacidad de la organización para autogestionarse, autoorganizarse, autocontrolarse, autoaprender, percibir, competir y comunicarse en interacción con variables del entorno y una función de realimentación permanente de los procesos de planeación y dirección, de acuerdo con criterios de eficacia o impacto social y ecológico.

Desde diversas disciplinas se ha destacado el hecho de que existe correlación entre la calidad del sistema educativo básico, medio y superior, y la capacidad para crear conocimiento nuevo, la productividad, eficiencia y eficacia social.

La capacidad creativa e investigativa depende de la calidad de la educación pública<sup>10</sup> y privada. Por esa razón se deberán realizar grandes esfuerzos de mejoramiento en todo el sistema educativo del país, en los niveles básico, medio y superior.

Con el proceso de internacionalización, el conocimiento ha dejado de ser un monopolio de las universidades. La gran corporación norteamericana, japonesa y europea ha pasado a representar un modelo de organización con gran capacidad de investigación y producción de conocimiento nuevo.

En América Latina, la estructura en red de organizaciones científico-tecnológicas es precaria, debido a la también precaria interacción del sistema educativo e investigativo con el mundo empresarial y a los bajos recursos, según el escaso presupuesto del PIB asignado a la inversión en investigación, el reducido número de científicos, ingenieros, tecnólogos e investigadores y la consecuente poca producción de patentes, artículos y libros.

En el contexto colombiano se observa, en general, una limitada capacidad de producción de patentes en la empresa. En el futuro, la gestión estratégica de las empresas exitosas deberá crear fondos de apoyo a la educación, la investigación y el desarrollo.

En el país, los recursos para investigación son cada vez más escasos. En 1993 se contaba con 140 científicos e ingenieros por cada millón de habitantes y se estimaba que se necesitaban por lo menos 1.120.

El Estado –a pesar de la rigidez, el burocratismo, el clientelismo y el formalismo de las escalas salariales que impiden amarrar incrementos de productividad en el trabajo con aumentos salariales– ha realizado diversos intentos de modernización de la gestión pública, buscando también la integración con el sector privado, sin lograr hasta ahora resultados efectivos.

Desde los sesenta, en Colombia se realizaron diversos intentos formales para iniciar un proceso de investigación por parte del Estado, lo que se reflejó en la creación de una estructura formada por Colciencias, el Instituto Colombiano Agropecuario, el Instituto Nacional de Salud

y el Instituto para el Fomento Industrial (IFI), con resultados muy cuestionables.

En los años ochenta, el Estado reinició el proceso con el apoyo financiero de organismos internacionales. A través del convenio BID-Icfes se propuso “incrementar la oferta de servicios de investigación, mediante el aumento de la infraestructura humana y física del sistema universitario colombiano para realizar investigaciones de elevada calidad”. Se incluía también “la creación y el fortalecimiento de programas de postgrado”.

Entre 1983 y 1988 se financiaron proyectos de investigación y desarrollo en los sectores agropecuario, de ciencias básicas, energía, ingenierías, ciencias del mar, salud y sistema nacional de información, en el marco del primer proyecto BID-Colciencias. Se buscaba articular el sistema nacional de ciencia y tecnología, la capacitación de investigadores en dichos campos de conocimiento, el mejoramiento de la capacidad para seleccionar y adquirir tecnología estratégica, y estímulos para la producción de conocimiento en las empresas.

En 1990 se aprobó la Ley 29 de Ciencia y Tecnología que comprometía al Estado en la promoción del avance científico y tecnológico articulada con los planes y programas de desarrollo socioeconómico del país.

Con la nueva Constitución de 1991 se incorporaron estrategias divulgadas por la teoría contemporánea de la administración, tales como el fortalecimiento de los procesos de planeación, el control de resultados (artículos 209, 267 y 343), y los mecanismos organizacionales para descentralizar y buscar autonomía local. Las anteriores disposiciones permiten a los más de 1.060 municipios del país mejorar su eficiencia financiera, al poder decidir sobre el 7% del presupuesto nacional (Ley 60/93).

Al terminar el segundo milenio, la situación no había cambiado. De los cinco millones de bachilleres, tan sólo cerca del 15% lograba un cupo en la universidad.

Las universidades colombianas y el sistema de investigación deben ser más productivos, reduciendo de cinco a cuatro años el tiempo de formación profesional, de acuerdo con los parámetros internacionales. Así mismo se deberá construir una comunidad académica con capacidad de investigación en todos los niveles de enseñanza, de tal manera que se logre cimentar una verdadera estructura en red de organizaciones, en la que los posgrados jueguen un papel, a través de un alto nivel de exigencia investigativa, que repercute en la cantidad y calidad de las publicaciones en el país.

El proceso de realimentación para la producción de conocimiento interactúa con dos factores del sistema educativo:

<sup>10</sup> La universidad pública colombiana apenas atiende el 30% de la demanda, muy por debajo de la región latinoamericana que tiene una cobertura del 70%.

- a. Efectividad del sistema educativo en relación con la investigación y la creatividad.
- b. Sistema de incentivos sociales para promover la educación y la producción de conocimiento.

El reto es conformar un sistema de incentivos para ingresar y mantenerse en el sistema educativo que, a su vez, debe caracterizarse por un sistema de estímulos a la creatividad, a la investigación y a la producción de conocimiento.

## 6. Conclusiones

La riqueza es producto de varios factores, el más importante de los cuales es la creatividad o capacidad para innovar conocimiento.

En la sociedad actual, con tendencia a la globalización y comunicación por la red, la capacidad de gestión incluye el nuevo reto y función de producir conocimiento, interactuando estratégicamente con los grandes cambios sociales y la anticipación de los nuevos gustos de los futuros clientes.

Se ha señalado entonces que la capacidad de producción de conocimiento nuevo depende de múltiples factores internos y externos.

Entre los factores internos se destacan la capacidad de gestión para desarrollar el potencial humano, la eficiencia financiera, la inversión en desarrollo de investigación, la eficiencia de los recursos físicos, incluida la asignación racional de equipos y computadores, y la producción de conocimiento nuevo para la innovación de nuevos productos y servicios.

La gestión debe liderar procesos de transformación organizacional que permitan modificar la estructura organizacional con el fin de innovar tecnologías. Por lo tanto, producir conocimiento nuevo es el camino para lograr mayor competitividad en el escenario globalizado.

En tal sentido, se destacan siete tipos de estructura organizacional: premoderna artesanal, premoderna de clientela, estructura burocrática de funciones básicas, tecnoestructura multidivisional, matricial, de proyectos o adhocrática, estructura de equipos participativos y estructura en red de organizaciones.

La gestión en interacción con variables externas implica la necesidad de desarrollar nuevas estrategias de capacitación del factor humano para adquirir habilidades, destrezas, competencias, rediseñar la estructura y los procesos en función de la producción de conocimiento, evaluar, medir las experiencias y los resultados de innova-

ción del sistema en interacción con variables del entorno institucional (enfoque de gestión PODER SEE0).

Se señalan los siguientes factores externos de los que depende la capacidad de gestión y creación de conocimiento: capacidad del sistema educativo en relación con la investigación, papel del Estado y políticas públicas de inversión en I&D, capacidad de innovación e inversión de la empresa privada en la gestión y creación de conocimiento, cultura y sistema de incentivos institucionales, y avance en los sistemas de información, conexión y asimilación del conocimiento mundial.

Se establece además que para mejorar la calidad de la educación pública y privada se deben hacer esfuerzos por mejorar la capacidad creativa, de gestión, investigación e innovación de conocimiento desde la enseñanza media.

Las universidades colombianas y el sistema de investigación deben ser más productivos; muchas carreras deben reducir de cinco a cuatro años el tiempo de formación profesional, más cerca de los parámetros y estándares internacionales.

Así mismo se deben mejorar las competencias de investigación, construyendo comunidad académica y mejorando la calidad de sus resultados en la formación e investigación, especialmente en el nivel de posgrado, resultados que se podrán medir por el mejoramiento de la cantidad y calidad de sus publicaciones.

Finalmente se concluye que se debe mejorar la calidad de la educación, las fuentes de financiación para la investigación, la capacidad de gestión y el sistema de incentivos para la producción de conocimiento mediante la interacción empresa, organizaciones del Estado y organizaciones del sistema educativo.



## Referencias bibliográficas

- Cassirer, E. (1993). *El problema del conocimiento* (Vols. I. y II). México: FCE.
- Castellanos, O. y Martínez, C.E. (2002). Bases conceptuales y opción metodológica de la investigación en gestión. *Cuadernos de Administración*.
- Choo, C. W. (1999). *La organización inteligente*. México: Oxford.
- Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma. When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston: Harvard Business School Press.
- Documento de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo (1998, 11 de mayo). *El Tiempo*, p. 5D.
- \_\_\_\_\_ (1993). *Post-Capitalist Society* (p. 451). New York: Harper Collins.
- Edvinsson, L. y Malone, M. S. (1998). *El capital intelectual*. Bogotá: Norma.
- Fukuyama, F. (1996). *Confianza (Trust)*. Madrid: Atlántida.
- Herbert, S. (1989). *Naturaleza y límites de la razón humana*. México: FCE.
- Ishikawa, K. (1986). *Qué es el control total de calidad. La modalidad japonesa*. Bogotá: Norma.
- Jaramillo Vélez, R. (1998). *Colombia. La modernidad postergada*. Bogotá: Argumentos.
- Kaplan, R. S. y Norton, D. (1997). *Cuadro de mando integral*. Barcelona: Gestión 2000.
- Likert, R. (1965). *Un nuevo método de gestión y dirección*. Bilbao: Deusto.
- March, J. Y Olsen J. (1976). *Organizational Learning and the Ambiguity of the Past*. Bergen: J.P. Eds.
- Mariño, H. (1996). *Planeación estratégica de la calidad total*. Bogotá: Tercer Mundo.
- Martínez Fajardo, C. E. (2000). Gerencia de organizaciones inteligentes. *Innovar. Revista de ciencias administrativas y sociales*, 15.
- \_\_\_\_\_ (2002). *Administración de organizaciones. Competitividad y complejidad en un contexto de globalización*. Bogotá: Unibiblos.
- Maturana, H. y Varela, F. (1980). Teoría de autopoiesis. *Cuadernos del GESI*, 4.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. México: Oxford.
- Senge, P. (1994). *La quinta disciplina*. Barcelona: Granica.
- Schvarstein, L. (1998). *Diseño de organizaciones. Tensiones y paradojas*. México: Paidós.
- Simon, H. (1962). *El comportamiento administrativo*. Madrid: Aguilar.
- \_\_\_\_\_ (1989). *Naturaleza y límites de la razón humana*. México: FCE.
- Tidd, J. (2000). *From knowledge management to strategic competence. Measuring technological, market and organizational innovation*. London: Imperial College Press.
- TRANS, 2 (2002). Investigación: Palingenesia de saberes. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.
- Varela, F. (1996). *Conocer*. Barcelona: Gedisa.
- Weick, K. (1979). *Cognitive Processes in Organizations. Research in Organizational Behavior*. Connecticut: JAI Press.
- \_\_\_\_\_ (1995). *Sensemaking in Organizations*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Zerda, A. (2003). *Derechos de propiedad y conocimiento vernáculo*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Económicas.

