



00661
27

Universidad Nacional Autónoma de México

Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

Facultad de Contaduría y Administración
Facultad de Química
Instituto de Investigaciones Sociales
Instituto de Investigaciones Jurídicas

T e s i s

La administración del conocimiento en centros
públicos de investigación y desarrollo: el caso Centro de
Investigación en Química Aplicada

Que para obtener el grado de:

**Maestro en Administración
(Organizaciones)**

Presenta: Ing. Enrique Alberto Medellín Cabrera

Director de la tesis: Dr. Sergio Javier Jasso Villazul

MT 321364

México, D.F., agosto de 2003



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Contenido

	Página
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos	v
Índice de tablas.....	vi
Índice de figuras	vii
Sumario.....	viii
PARTE I. METODOLOGÍA Y MARCOS TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	1
Capítulo 1. Introducción.....	2
1.1 <i>Antecedentes</i>	2
1.2 <i>Objetivo de investigación, preguntas e hipótesis del trabajo</i>	4
1.3 <i>Estructura del trabajo</i>	5
Capítulo 2. Metodología	7
2.1 <i>Introducción</i>	7
2.2 <i>Estrategia de investigación</i>	7
2.3 <i>Diseño de la investigación</i>	9
2.4 <i>Definición de las variables</i>	10
2.5 <i>Trabajo de campo realizado</i>	10
Capítulo 3. El capital intelectual y las organizaciones.....	12
3.1 <i>Introducción</i>	12
3.2 <i>La economía del conocimiento como telón de fondo</i>	12
3.2.1 <i>Ritmos diferentes de aproximación a la sociedad del conocimiento</i>	14
3.2.2 <i>Los factores del cambio y la naturaleza del conocimiento empresarial</i> ...	14
3.2.3 <i>Comunidades del conocimiento</i>	16
3.3 <i>La importancia del capital intelectual y el conocimiento</i>	16
3.4 <i>Las tecnologías de la información y su aportación</i>	19
3.5 <i>Prácticas tecnológicas, innovación y conocimiento</i>	21
3.6 <i>Significado y componentes del capital intelectual</i>	23
3.7 <i>El capital intelectual como conjunto de activos intangibles</i>	24
3.8 <i>La administración del capital intelectual</i>	28
3.9 <i>Una perspectiva compuesta del capital intelectual</i>	30
3.10 <i>Siete actividades clave para la gestión del capital intelectual</i>	31
3.11 <i>Requisitos para la gestión del capital intelectual en las organizaciones</i>	32
3.13 <i>Conclusiones</i>	34
Capítulo 4. La administración del conocimiento.....	36
4.1 <i>Introducción</i>	36
4.2 <i>El significado del conocimiento</i>	37
4.2.1 <i>La relación entre dato, información y conocimiento</i>	39
4.3 <i>Tipología del conocimiento para la innovación</i>	41
4.4 <i>El proceso de creación y conversión del conocimiento</i>	43
4.5 <i>El conocimiento y la cadena de valor</i>	44

4.6	<i>La administración del conocimiento</i>	47
4.6.1	<i>Objetivos de la administración del conocimiento</i>	47
4.6.2	<i>Qué abarca la administración del conocimiento</i>	48
4.6.3	<i>Algunas definiciones</i>	51
4.6.4	<i>Tácticas y herramientas empleadas</i>	54
4.7	<i>La relación entre capital intelectual y activos intelectuales</i>	58
4.8	<i>Clasificación de los activos intelectuales</i>	59
4.9	<i>La gestión del conocimiento y los activos intelectuales</i>	61
4.10	<i>Una propuesta de definición de administración del conocimiento</i>	63
4.11	<i>Una reflexión acerca de la teoría de administración del conocimiento</i>	64
PARTE II. EL CONTEXTO ORGANIZACIONAL Y LA ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN UN CENTRO PÚBLICO DE I&D		68
Capítulo 5. La gestión del conocimiento en organizaciones diversas		69
5.1	<i>Introducción</i>	69
5.2	<i>La gestión del conocimiento en la empresa: barreras y sugerencias</i>	70
5.3	<i>Un modelo de gestión del conocimiento en empresas europeas</i>	72
5.4	<i>Formulación de estrategias del conocimiento</i>	73
5.5	<i>Funciones del administrador del conocimiento en la empresa</i>	76
5.6	<i>La gestión del conocimiento en los centros públicos de I&DT</i>	82
5.6.1	<i>El centro de I&D como fuente de conocimientos y valor</i>	84
5.6.2	<i>Capacidades para la creación y entrega de valor</i>	86
5.7	<i>La gestión del conocimiento en empresas mexicanas</i>	89
5.8	<i>Conclusiones</i>	93
Capítulo 6. Un breve panorama de una industria intensiva en conocimientos: la industria química		95
6.1	<i>Introducción</i>	95
6.2	<i>Industria química e innovación tecnológica</i>	95
6.3	<i>Retos y tendencias en la industria química</i>	97
6.4	<i>Industria química e innovación en México</i>	99
6.5	<i>La experiencia de una empresa química extranjera: Dow Chemical</i>	100
6.5.1	<i>Antecedentes</i>	100
6.5.2	<i>La gestión del conocimiento en Dow</i>	102
6.5.3	<i>Modelo de gestión de los activos intelectuales en Dow</i>	104
6.5.4	<i>Algunos beneficios iniciales</i>	105
6.5.5	<i>Equipos de gestión de los activos intelectuales</i>	106
6.5.6	<i>Gestores de activos intelectuales</i>	106
6.5.7	<i>Centro tecnológico de los activos intelectuales</i>	107
6.5.8	<i>Medición del capital intelectual en Dow</i>	108
6.6	<i>Conclusiones del capítulo</i>	109
Capítulo 7. Gestión del conocimiento en el Centro de Investigación en Química Aplicada		113
7.1	<i>Introducción</i>	113
7.2	<i>Algunas características de los centros públicos de I&D en México</i>	114
7.3	<i>Características generales del Centro estudiado</i>	115
7.4	<i>Creación y objeto</i>	115

7.5	<i>Visión y Misión del Centro</i>	117
7.6	<i>Órgano de gobierno y administración</i>	118
7.7	<i>Recursos Humanos</i>	119
7.8	<i>Estructura organizacional</i>	120
7.9	<i>Infraestructura del Centro</i>	121
7.10	<i>Presupuesto del Centro</i>	122
7.11	<i>Formación de capital humano</i>	123
7.12	<i>Investigación científica y tecnológica</i>	124
7.13	<i>Vinculación con la industria</i>	127
7.14	<i>Indicadores estratégicos</i>	129
7.15	<i>Actividades de gestión de activos intelectuales</i>	131
7.16	<i>Estrategia y gestión de activos intelectuales</i>	133
7.17	<i>La protección de activos intelectuales</i>	133
7.18	<i>Codificación de conocimientos generados</i>	134
7.19	<i>Gestión de activos centrados en el individuo</i>	135
7.20	<i>Activos intelectuales de mercado</i>	136
7.21	<i>Activos intelectuales estructurales</i>	139
7.21.1	<i>Los procesos de planeación estratégica y funcional</i>	139
7.21.2	<i>Políticas y directrices institucionales</i>	141
7.21.3	<i>Prácticas de gestión tecnológica</i>	142
7.21.4	<i>Convenios de Desempeño</i>	142
7.21.5	<i>El Sistema de Información Gerencial del Centro</i>	143
7.21.6	<i>Redes y comunidades de conocimiento</i>	144
7.22	<i>Gestión del conocimiento en el CIQA: requerimientos y retos</i>	145
Capítulo 8. Síntesis final: recapitulación, conclusiones y recomendaciones		
		148
8.1	<i>Recapitulación</i>	148
8.2	<i>Conclusiones</i>	149
8.3	<i>Recomendaciones al Centro de I&D</i>	151
8.4	<i>Líneas de investigación</i>	152
Referencias		153

Dedicatoria

*Con todo cariño para Elda, Enrique y Guillermo,
por quienes vale la pena hacer este y todos los esfuerzos que
hagan falta para salir adelante, vivir mejor y queremos más.*

*A mi madre María del Socorro Cabrera Terán
por su afecto y apoyo sin límites.*

*A la memoria de mi padre Gerardo Medellín Martínez
quien me inculcó el hábito del trabajo, el estudio y la responsabilidad.*

A mi hermano Gerardo, y a mis hermanas María del Carmen y Patricia.

Agradecimientos

Agradezco al Dr. Sergio Javier Jasso Villazul su valiosa dirección, entusiasmo y apoyo para la elaboración de esta tesis de maestría.

Quiero dejar constancia también de mi agradecimiento a los revisores de la tesis, cuyas aportaciones y comentarios me fueron de gran utilidad para mejorarla, sobre todo desde el punto de vista metodológico. Ellos son, en orden alfabético: Dra. María de Lourdes Álvarez Medina, Mtro. Jordy Micheli Thiri6n, Dr. Alexandre Oliveira Veracruz y Dra. Maria Josefa Santos Corral.

Por supuesto, sobra decir que, lo que se dice en la tesis y c6mo se dice es de mi absoluta responsabilidad.

Adem6s, en los 6ltimos cuatro a6os he tenido oportunidad de contrastar argumentos y puntos de vista sobre la gesti6n del conocimiento en eventos nacionales e internacionales sobre el tema realizados en M6xico, Espa6a, Cuba y Colombia. En ellos pude intercambiar opiniones con los especialistas espa6oles 6ngel 6lvarez Taladriz, Eduardo Bueno Campos, Paloma Portela y Antonio Hidalgo Nuchera; con los colombianos Carlos Guti6rrez-Cuevas y Alvaro Vel6zquez Caicedo; con el belga Michel Ickx; con el italiano Paolo Manzelli; y con el cubano Rodolfo Faloh. En M6xico intercambi6 puntos de vista con Jordy Micheli, profesor e investigador de la Universidad Aut6noma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

Muchas gracias a todos.

Índice de tablas

Capítulo 3. El capital intelectual y las organizaciones.....	12
Tabla 1. Activos que constituyen el capital intelectual y su significado.....	26
Capítulo 4. La administración del conocimiento.....	36
Tabla 2. Comparación entre dato, información y conocimiento.....	40
Tabla 3. Ejemplos de prácticas de gestión del conocimiento.....	51
Capítulo 5. La gestión del conocimiento en organizaciones diversas.....	69
Tabla 4. Funciones y actividades del gerente de conocimiento.....	80
Capítulo 6. Un breve panorama de una industria intensiva en conocimientos: la industria química	95
Tabla 5. Negocios de Dow Chemical.....	102
Tabla 6. Ingresos propios generados por el CIQA	127

Índice de figuras

Capítulo 3. El capital intelectual y las organizaciones.....	12
Figura 1. El capital intelectual en las organizaciones	27
Figura 2. Componentes del capital intelectual	28
Figura 3. Facetas del capital intelectual.....	30
Figura 4. Perspectiva compuesta de gestión del capital intelectual.....	31
Capítulo 4. La administración del conocimiento.....	36
Figura 5. La cadena de valor de los activos intelectuales.....	46
Figura 6. La gestión del conocimiento organizacional.....	59
Figura 7. Relación entre capital intelectual y activos intelectuales.....	61
Figura 8. Capital intelectual y activos intelectuales en la organización.....	63
Capítulo 5. La gestión del conocimiento en organizaciones diversas	69
Figura 9. Gestión del conocimiento y capital intelectual.....	73
Figura 10. Las fases de gestión del conocimiento	81
Figura 11. La cadena moderna de valor.....	84
Figura 12. El laboratorio de I&DT como un sistema y su relación con la cadena de valor.....	88
Capítulo 6. Un breve panorama de una industria intensiva en conocimientos: la industria química.....	95
Figura 13. El modelo de gestión de activos intelectuales de Dow Chemical....	111
Figura 14. Centro de competencia en gestión de activos intelectuales.....	112
Figura 15. Capacidades del CIQA y necesidades de sus clientes principales..	126
Figura 16. Estrategias a seguir por el centro de investigación y desarrollo.....	126
Figura 17. Fases de GC que se realizan en el CIQA.....	132

Sumario

LA ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO: EL CASO CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA APLICADA

El objetivo de esta investigación fue el de identificar los elementos más importantes que conforman la administración del conocimiento - que abarca la capacidad de creación, codificación, almacenamiento, difusión, intercambio, explotación y medición del conocimiento- en un Centro público de investigación y desarrollo del área química en México.

La principal conclusión del trabajo es que las prácticas operativas y mecanismos de administración del conocimiento, construidas y rediseñadas a lo largo de los últimos años, han contribuido de forma significativa en la eficiencia organizacional del Centro estudiado. Las prácticas y mecanismos de gestión que han creado y mejorado son los planes estratégicos y de acción, intercambio de información y conocimientos con los clientes, protección intelectual de los desarrollos tecnológicos, bases de datos de clientes y proyectos, documentación de experiencias, convenios firmados de desempeño institucional, indicadores de desempeño, bitácoras y reportes de investigación, certificación de calidad de procesos administrativos y laboratorios, imagen institucional lograda, capacidad de concertación de convenios y contratos, procedimientos y políticas de gestión, sistema de información gerencial, prácticas de comercialización, canales de comercialización, y comunidades de conocimiento y de aprendizaje.

El trabajo abarca dos partes que contienen la revisión de la literatura y el trabajo de campo. La revisión de la literatura, que es el sustento teórico de esta investigación, se agrupó en tres vertientes: la primera trata de los retos que plantea a las organizaciones la sociedad del conocimiento, el desarrollo y difusión de las tecnologías de información; la segunda retoma la importancia reciente que ha adquirido el capital intelectual para las empresas y otras organizaciones, su caracterización, así como la integración de modelos a partir de sus experiencias; y la tercera se refiere al estudio de la administración del conocimiento desde diversas perspectivas. El trabajo empírico se realizó en el Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA) y se orientó a la identificación de los elementos de gestión del conocimiento que se emplean en diferentes ámbitos del mismo: dirección, operación, procesos, prácticas y herramientas de gestión.

PARTE I. METODOLOGÍA Y MARCOS TEÓRICO Y CONCEPTUAL

PAGINACION DISCONTINUA

Capítulo 1. Introducción

1.1 Antecedentes

Vivimos en un momento histórico en el que el conocimiento está siendo considerado por pensadores, académicos, empresarios y líderes de todo el mundo como un elemento consustancial a la generación, extracción y organización de valor para los clientes y mercados de todo tipo de organizaciones.

Como ha señalado Peter Drucker (1992): "En esta sociedad, los conocimientos son el recurso primario para los individuos y para la economía en general. Tierra, trabajo y capital – los tradicionales factores de la producción de los economistas – no desaparecen, pero pasan a segundo plano. Se pueden obtener, y obtener fácilmente, siempre que haya conocimientos especializados. Pero al mismo tiempo, los conocimientos especializados no producen nada por sí mismos. Sólo pueden volverse productivos cuando se integran en una tarea".

En otras palabras, podemos afirmar que, a pesar de que el conocimiento radica en los individuos, y se manifiesta de forma intangible en su mente, memoria, talento e inteligencia, es la organización la que permite su administración y transformación en activos intelectuales, productos y servicios, la que permite su incorporación productiva y la que le aporta valor frente a la sociedad.

Como veremos más adelante, al conocimiento se le considera por diversos autores como el principal activo empresarial de la sociedad del conocimiento. Es producto de la capacidad humana de llevar las ideas a la acción, transformarlas en procesos organizacionales, en rutinas culturales, en sistemas, estructuras, productos y servicios que se comercializan en beneficio de la sociedad.

Gestionar intangibles exige ser sistemáticos en su identificación, tipificación, evaluación, codificación y uso para poder valorar, en su justa dimensión, la aportación real que hacen a la organización. Para lograrlo se requiere capacidad de liderazgo, visión clara de su importancia estratégica, voluntad directiva, intencionalidad política y organizacional, procedimientos adecuados para su implantación en toda la organización, así como de sistemas y procesos que permitan su utilización y faciliten su continuidad. La integración de estos factores junto con el uso inteligente de los recursos constituye la base de la administración del conocimiento¹.

¹ Los términos **administración o gestión del conocimiento**, que se utilizan indistintamente en esta tesis, son los que más se emplean en español como traducción del término en inglés *Knowledge Management* que muchas veces encontramos abreviado como *KM* en la literatura, en los servicios de empresas consultoras, en internet, en revistas especializadas o en la prensa especializada

En el caso de México se puede afirmar que la gran mayoría de sus empresas, y centros de I&D, no realizan actividades sistemáticas de administración del conocimiento y que muy pocas están implantando sistemas y procesos de administración del conocimiento. Para la mayoría de las empresas mexicanas, la administración del conocimiento es hoy más la percepción de una necesidad que una certeza organizacional. La mayoría considera que la administración del conocimiento tendrá una alta prioridad para las organizaciones si quieren ser exitosas a futuro y, sin embargo, le dan poca importancia a la creación de una gerencia del conocimiento en sus organizaciones².

En los años recientes se ha incrementado la literatura sobre la administración o gestión del conocimiento. Ha habido sobre todo una explosión de enfoques surgidos desde disciplinas diversas. Sin embargo, para la elaboración de esta tesis se utilizaron trabajos que corresponden a tres vertientes de estudio:

a) *La sociedad del conocimiento* como realidad socio-económica en construcción que genera grandes retos y brechas entre los países, organizaciones e individuos debido, entre otras cuestiones, al ritmo de creación y difusión de las tecnologías de la información, los costos del desarrollo e incorporación de las nuevas tecnologías, y el uso de procesos de producción cada vez más intensivos en conocimientos con la consecuente revalorización del capital humano que los genera (ver por ejemplo: Toffler (1990), Sakaiya (1995), Teece (1998), Drucker (1999), Smith (2000), Foray (2002)).

b) *El capital intelectual* como elemento central en la creación de valor por las organizaciones empresariales en el momento actual. Un concepto que responde a las nuevas condiciones del mercado y los negocios basados en el conocimiento. Desde su conceptualización hasta la elaboración de métricas, sistemas y procesos de administración, pasando por su estructuración y clasificación, el capital intelectual a devenido en un concepto clave para entender y contender con la economía del saber o del conocimiento (ver por ejemplo: Skandia (1995), Stewart (1997), Brooking (1997), Edvinsson y Malone (1998), Ross (1998), Kaplan y Norton (1997), Sveiby (2001), Sullivan (2001), Foro del Conocimiento Intellectus (2001)).

c) *La administración del conocimiento*, la puesta en acción de diversos enfoques y métodos de creación y manejo de estrategias, tácticas, procesos, sistemas, herramientas y acciones para la creación, integración, organización, protección, intercambio, difusión, evaluación y explotación comercial de los conocimientos en diversos tipos de organizaciones (ver por ejemplo: Ruggles (1998), Nonaka y Takeuchi (1999), EIRMA (1999), Davenport y Prusak (2001), Hackett (2000), Sullivan (2001), Petrash (2001), Bueno y Morcillo (2002)). Dentro de esta vertiente conviene resaltar la literatura que liga la administración del conocimiento con la

² Ver, por ejemplo, el estudio del Centro de Sistemas del Conocimiento del ITESM, 2001.

gestión de activos intelectuales en las organizaciones³ (ver por ejemplo: Menasco (1997), Sveiby (2001), Daniele (2001), Petrash (2001), Sullivan (2001)).

1.2. Objetivo de investigación, preguntas e hipótesis del trabajo

El objetivo de la investigación que sustenta esta tesis es el de identificar los elementos más importantes que conforman la administración del conocimiento, que abarca la capacidad de creación, codificación, almacenamiento, difusión, intercambio, explotación y medición del conocimiento, en un Centro público de investigación y desarrollo del área química en México⁴.

Para ello, se responderán en este trabajo las siguientes preguntas:

- 1) ¿Se han desarrollado en el Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA) capacidades⁵ que faciliten la integración de la administración del conocimiento en su cultura, estrategia, organización, sistemas y procesos?
- 2) ¿Cuáles son las características de la administración del conocimiento en un centro público de I&D?
- 3) ¿Cuáles son los obstáculos relacionados con la administración del conocimiento en los centros públicos de I&D?

La hipótesis que se plantea en este trabajo es la siguiente:

Los centros públicos de investigación y desarrollo (I&D) en México, en particular el Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), cuentan con elementos organizacionales, prácticas y herramientas suficientes para implantar procesos de administración del conocimiento que agreguen valor a sus productos y servicios, lo cual han podido lograr gracias al desarrollo de diversas actividades de gestión de activos intelectuales. Sin embargo, estas actividades no han sido integradas bajo un esquema de gestión del conocimiento para lo cual tienen que hacer un esfuerzo de rediseño organizacional que lo permita.

³ Los **activos** son todo aquello que posee una organización y que tiene un precio en términos de dinero. Son de cuatro tipos: *corrientes* (se consumen o se venden al término de un año), *fijos* o de larga vida (planta, equipos y propiedades que tienen una vida útil superior a un año), *inversiones* (acciones, bonos, etc.) e *intangibles*, que no tienen existencia material pero que son valiosos para la organización (ver Edvinsson y Malone, 1998, pp. 27-28)

⁴ Me refiero, en particular, al Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA) de México.

⁵ Utilizo el concepto de *capacidad* que propone Davenport (2000) que la considera como una conjunción de conocimiento (dominio de un cuerpo de hechos requeridos para desempeñar una labor), habilidad (familiaridad con los medios y los métodos para realizar una determinada tarea), y talento (facultad innata para realizar una tarea)

La administración del conocimiento en un centro público de I&D implica la gestión de activos intelectuales que son producto de la codificación organizada de conocimientos, habilidades, talento y experiencias del personal que labora en ellas, y que forman parte de su capital organizacional, relacional y humano, elementos fundamentales del capital intelectual.

El principal obstáculo para la administración del conocimiento en estos centros de I&D es que no está claramente articulada la necesidad de hacerlo. Esta necesidad sigue siendo secundaria dado que aún no se valora el hecho de que una mejor administración del conocimiento puede servir para tomar decisiones más rápidas y oportunas, superar barreras culturales internas y externas, proporcionar más oportunidades para incidir en procesos de innovación industrial, reducir el tiempo de desarrollo de nuevos productos y mejorar sus relaciones con los clientes, con lo cual incrementarían notablemente su eficiencia y eficacia organizacional.

1.3 Estructura del trabajo

La tesis se apoya en el estudio de caso del CIQA. La parte empírica de la investigación se basa en datos e información obtenida de directivos, gerentes, investigadores y técnicos del Centro en conversaciones, entrevistas, reuniones de trabajo y de la revisión de documentos generados en el propio Centro.

El enfoque del trabajo fue sobre la identificación de diversas actividades de administración o gestión de activos de activos intelectuales en el Centro estudiado, relacionadas con su protección, explotación, intercambio y organización, y no sobre el proceso de creación de conocimientos dentro y fuera del mismo.

Esta tesis se ha organizado de acuerdo con la siguiente estructura:

Parte I. Se desarrolla el marco teórico, conceptual y metodológico de la investigación. Se divide en 4 capítulos:

- **Capítulo 1.** Delimita el problema objeto de estudio y esboza las tres vertientes de la literatura sobre el tema que se emplearon en la elaboración del trabajo, se señalan el objetivo, preguntas e hipótesis de investigación.
- **Capítulo 2.** Describe la metodología de investigación empleada que permitió responder al objetivo planteado. Se detalla la estrategia seguida de investigación, el trabajo de campo realizado y las principales variables empleadas para el estudio de caso.
- **Capítulo 3.** Plantea la problemática del capital intelectual, su importancia y los retos que originan para las organizaciones teniendo como fondo la sociedad del conocimiento. Se abordan las perspectivas teóricas y prácticas desarrolladas por diversos autores sobre la administración del capital intelectual.

- **Capítulo 4.** Recoge la discusión sobre la administración del conocimiento en sus diferentes momentos de creación, codificación, conversión, organización, transmisión y explotación. Se analizan los modelos de administración del conocimiento de empresas europeas y norteamericanas. Se propone una definición de administración del conocimiento que se enmarca en la corriente de pensamiento que la identifica con la gestión de los activos intelectuales y como parte importante del capital intelectual.

Parte II. Establece el marco contextual de la tesis a partir del análisis de experiencias prácticas y evidencia de la administración del conocimiento en organizaciones diversas. Se esboza un breve panorama de la industria química y sus tendencias, se analiza la experiencia de la empresa Dow Chemical, y se exponen los hallazgos encontrados sobre la administración del conocimiento en el CIQA. Consta de cuatro capítulos:

- **Capítulo 5.** Se analiza el fenómeno de la administración del conocimiento en empresas y centros de investigación y desarrollo. Se esboza la situación de la administración del conocimiento en México utilizando para ello un estudio realizado recientemente.
- **Capítulo 6.** Se analiza la industria química dado que el Centro estudiado se ubica en este sector, y se identifican a grandes rasgos las características de esta industria y su dinamismo tecnológico. Además, se describe el caso de la administración del conocimiento en la empresa transnacional Dow Chemical, su concepción del tema, su modelo de gestión de activos intelectuales para la extracción de valor para la empresa y los indicadores de desempeño que utilizan para medirlo
- **Capítulo 7.** Contiene el análisis del CIQA, el cual se inicia con su caracterización y resultados obtenidos, se describen las actividades de gestión de activos intelectuales que se realizan en él, se identifican las que no se realizan y se podrían realizar, y se propone una estrategia para la implantación de un modelo de administración del conocimiento a partir de la situación actual del Centro, que implica entre otras cuestiones la creación de un área que combine funciones de gestión tecnológica y de gestión del conocimiento.
- **Capítulo 8.** Se presentan las conclusiones, principales hallazgos y recomendaciones del trabajo de investigación sobre el caso seleccionado.

Al final se incluyen las referencias bibliográficas y fuentes de información empleadas para el desarrollo del trabajo.

- **Capítulo 4.** Recoge la discusión sobre la administración del conocimiento en sus diferentes momentos de creación, codificación, conversión, organización, transmisión y explotación. Se analizan los modelos de administración del conocimiento de empresas europeas y norteamericanas. Se propone una definición de administración del conocimiento que se enmarca en la corriente de pensamiento que la identifica con la gestión de los activos intelectuales y como parte importante del capital intelectual.

Parte II. Establece el marco contextual de la tesis a partir del análisis de experiencias prácticas y evidencia de la administración del conocimiento en organizaciones diversas. Se esboza un breve panorama de la industria química y sus tendencias, se analiza la experiencia de la empresa Dow Chemical, y se exponen los hallazgos encontrados sobre la administración del conocimiento en el CIQA. Consta de cuatro capítulos:

- **Capítulo 5.** Se analiza el fenómeno de la administración del conocimiento en empresas y centros de investigación y desarrollo. Se esboza la situación de la administración del conocimiento en México utilizando para ello un estudio realizado recientemente.
- **Capítulo 6.** Se analiza la industria química dado que el Centro estudiado se ubica en este sector, y se identifican a grandes rasgos las características de esta industria y su dinamismo tecnológico. Además, se describe el caso de la administración del conocimiento en la empresa transnacional Dow Chemical, su concepción del tema, su modelo de gestión de activos intelectuales para la extracción de valor para la empresa y los indicadores de desempeño que utilizan para medirlo
- **Capítulo 7.** Contiene el análisis del CIQA, el cual se inicia con su caracterización y resultados obtenidos, se describen las actividades de gestión de activos intelectuales que se realizan en él, se identifican las que no se realizan y se podrían realizar, y se propone una estrategia para la implantación de un modelo de administración del conocimiento a partir de la situación actual del Centro, que implica entre otras cuestiones la creación de un área que combine funciones de gestión tecnológica y de gestión del conocimiento.
- **Capítulo 8.** Se presentan las conclusiones, principales hallazgos y recomendaciones del trabajo de investigación sobre el caso seleccionado.

Al final se incluyen las referencias bibliográficas y fuentes de información empleadas para el desarrollo del trabajo.

Capítulo 2. Metodología

2.1 Introducción

El propósito de este capítulo es dar cuenta del proceso de investigación llevado a cabo para el desarrollo de esta tesis. Dados los elementos surgidos de la revisión de la literatura y las preguntas planteadas⁶, el trabajo se basa en el análisis de las actividades y procesos de administración de activos intelectuales en un centro público de I&D en México que lleva varios años generando capacidades de creación de conocimiento y de gestión tecnológica para la protección y comercialización de sus servicios y desarrollos tecnológicos.

El caso seleccionado es el Centro de Investigación en Química Aplicada. El trabajo de campo se realizó durante varias visitas de trabajo y entrevistas realizadas durante 2001 y parte del 2002.

La sección 2.2 informa sobre la estrategia de investigación utilizada y explica por qué se escogió un estudio de caso para sustentar la tesis. La sección 2.3 describe el tipo de investigación empleada. La sección 2.4 señala las variables identificadas con el respaldo de la literatura publicada sobre el tema. Y, finalmente, la sección 2.5 explica brevemente cómo fue realizado el trabajo de campo.

2.2 Estrategia de investigación

La investigación se basó en un estudio de caso que permitió recopilar información primaria de parte de directivos e investigadores del Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA) que han participado en la generación de capacidades de gestión tecnológica e impulsado la adopción de herramientas y tácticas de administración del conocimiento. Esto permitió documentar ampliamente el caso, identificar los factores más importantes que conforman y delimitan las posibilidades de creación de la administración del conocimiento, y contar con elementos para la obtención de conclusiones más precisas que corroboraron la hipótesis de trabajo: Los centros públicos de investigación y desarrollo (I&D) en México, en particular el Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), cuentan con elementos organizacionales, prácticas y herramientas suficientes para implantar procesos de administración del conocimiento que agreguen valor a sus productos y servicios, lo cual pueden lograr a partir de la integración de diversas actividades que ya realizan de gestión de activos intelectuales y de un esfuerzo de rediseño organizacional que facilite y consolide este proceso.

⁶ Los resultados de la revisión de la literatura se exponen en los capítulos 3, 4 y 5 de esta tesis. Esa revisión permitió definir con mayor precisión la problemática a estudiar y sirvió de base para generar propuestas de solución.

La selección de este Centro para el estudio de caso se fundamentó en los siguientes criterios:

- El CIQA cuenta con una tradición importante de innovación organizacional y sus directivos han asumido en los últimos años una actitud proactiva de incorporación de nuevos esquemas de administración. Existe apertura hacia nuevos enfoques y una vez que han decidido adoptar uno de ellos lo ponen en acción involucrando todas las áreas de la organización.
- El CIQA cuenta con prácticas, experiencias, sistemas y procesos que facilitan los flujos de conocimiento científico y tecnológico dentro y fuera del Centro. Son elementos organizacionales que se circunscriben a estrategias y prácticas de difusión de los conocimientos y de comercialización de sus productos y servicios.
- Conocimiento del Centro. Durante varios años el autor de esta tesis ha colaborado externamente con personal de este Centro en actividades relacionadas con la gestión tecnológica y, de manera específica, con la comercialización y transferencia de sus desarrollos tecnológicos, sus productos y sus servicios. Esto le ha permitido conocer el desarrollo del Centro a lo largo de casi una década.
- La interacción con varios de sus directivos y mandos medios, le permitió obtener información de primera mano sobre sus procesos organizacionales, en particular aquellos referidos a la administración de activos intelectuales.
- El *background* profesional del autor de este trabajo está constituido por la ingeniería química y la gestión tecnológica, lo que le facilitó el análisis del caso CIQA.

Para probar el marco de referencia de la tesis, y a manera de contrapunto, se analizó el caso de la empresa química extranjera *Dow Chemical*, considerada por sus directivos como una empresa del conocimiento, que ha desarrollado recientemente un modelo de gestión de activos intelectuales a partir de la valoración de sus activos de propiedad intelectual. Para la construcción de este caso se empleó información secundaria publicada por la propia compañía en su página web (información corporativa de la empresa, boletines de prensa y conferencias de algunos de sus directivos) y se tomaron como referencia los trabajos sobre la empresa de Gordon Petrash (2001), Edvinsson y Malone (1998) y Britton Menasco (1997).

La industria química en la que se insertan ambas organizaciones tiende a ser cada vez más una industria formada por empresas de base cognoscitiva, empresas que realizan fuertes inversiones en investigación y desarrollo tecnológico, que patentan sus desarrollos por encima de la media industrial, que incorporan un alto número

de ingenieros y científicos dentro de su personal, y que cuentan con avances científicos y tecnológicos que repercuten en prácticamente todos los sectores de la sociedad. Varias de las empresas líderes de la industria química a nivel internacional han asumido la gestión del conocimiento como parte de sus estrategias competitivas. En este sentido es una industria ejemplar, y resulta interesante tomarla como referencia para analizar el fenómeno de gestión del conocimiento, su significado, alcance, estructuración e impactos.

Como elemento adicional del marco de referencia se realizó un análisis sucinto de la situación de los centros de investigación y desarrollo tecnológico, así como de la administración del conocimiento en las empresas de nuestro país.

A partir del análisis de la experiencia de un centro de investigación y desarrollo en México (el CIQA), y de la bibliografía actual sobre el tema, se plantean en esta tesis una serie de propuestas aplicables al propio CIQA y a otros centros de investigación y desarrollo mexicanos que guardan similitudes con el Centro estudiado. Así, se propone una definición sobre la administración del conocimiento y su relación con el capital intelectual, se plantea un modelo de gestión de activos intelectuales y del conocimiento para diversos tipos de organizaciones, se posiciona la gestión del conocimiento dentro de las cadenas de valor, se propone una estrategia de implantación y gestión del conocimiento aplicable a centros públicos de I&D, se precisa el rol y funciones que debe ejercer un gerente del conocimiento, y se sugieren formas del conocimiento a ser consideradas por los interesados en el tema.

2.3 Diseño de la investigación

En función de la naturaleza del problema en cuestión y del propósito de la tesis se llevó a cabo una investigación de tipo exploratoria, en la modalidad de estudio de caso. Es una investigación exploratoria porque se examina un problema de investigación poco estudiado en nuestro país.

La investigación se hizo a partir de una caracterización detallada del Centro de Investigación en Química Aplicada en el contexto de la industria química nacional y de la situación de los centros públicos de investigación y desarrollo en nuestro país.

2.4 Definición de las variables

Se utilizaron en el estudio una serie de variables reportadas en la literatura sobre la administración del capital intelectual y del conocimiento en empresas, centros de I&D y otras organizaciones. Tres tipos de variables se encontraron:

- a) Estructurales. Aquellas de carácter general que permiten la caracterización del Centro tales como actividades y funciones sustantivas, estructura organizacional, sistemas y procesos, recursos con los que cuenta e indicadores de desempeño.
- b) Variables estratégicas, que son las que permiten identificar el enfoque estratégico real de la organización: planteamiento estratégico (visión, misión), cultura, formas de interacción con el entorno.
- c) Variables referidas a la administración del conocimiento y que se relacionan con sus funciones, las tácticas y herramientas que se emplean, y los tipos de activos intelectuales que conforman el capital intelectual (de mercado, de propiedad intelectual, centrados en los individuos, y de infraestructura).

De acuerdo con el objetivo planteado en la investigación y con las variables seleccionadas, se obtuvo información con respecto a:

- Situación actual del Centro (2001 - 2002).
- Prácticas y herramientas de administración del conocimiento que se emplean.
- Tipos de activos intelectuales con los que cuenta el Centro.
- Brechas organizacionales existentes que hay que superar para poder implantar un modelo de gestión del conocimiento en la organización.

2.5 Trabajo de campo realizado

La investigación se basó en un estudio de campo dentro de la industria química y de polímeros del país, específicamente se enfocó al análisis de los activos intelectuales y su gestión en el Centro de Investigación en Química Aplicada. Este trabajo se llevó a cabo en un lapso de 12 meses aproximadamente.

Se realizaron en ese lapso 6 visitas de trabajo al Centro en sus instalaciones en la Ciudad de Saltillo, Coahuila, y se tuvieron 4 reuniones en la Ciudad de México.

Se llevaron a cabo reuniones de trabajo *in situ* con investigadores y directores del Centro que si bien tenían como objetivo central apoyar el desarrollo de capacidades de gestión tecnológica y comercialización de tecnologías, permitieron conocer la organización, su forma de trabajo, los resultados obtenidos, sus

carteras de proyectos y de clientes, y buena parte de sus procesos organizacionales.

A partir de entrevistas personalizadas, abiertas y no estructuradas, con varios de los principales actores de la estrategia de cambio, se obtuvo información cualitativa y cuantitativa sobre el Centro y su operación cotidiana. Se interactuó con directivos, gerentes e investigadores participantes en procesos de diseño de estrategias de comercialización, de implantación de sistemas de información gerencial, de elaboración de convenios de desempeño, de diseño de criterios e indicadores de desempeño, de negociación de contratos de transferencia de tecnología, de vinculación con empresas de la industria química y de polímeros, de protección de activos intelectuales tales como patentes y derechos de autor, de formación de recursos humanos y de documentación. Para los fines específicos de esta tesis se entrevistó a varios de ellos, se les solicitó documentación de primera mano para respaldar lo afirmado en el trabajo y se les pidió precisar algunos datos sobre actividades realizadas de gestión de activos intelectuales. La información obtenida sirvió para dar forma al caso que se describe en el Capítulo 7 de esta tesis.

Se realizó también trabajo de gabinete para la obtención en internet y el estudio de la información secundaria sobre el sector. La revisión de los documentos obtenidos en el Centro y de la literatura publicada a nivel internacional sobre el tema, misma que se señala en las referencias bibliográficas de este escrito, sirvieron de base para integrar los capítulos 3, 4 y 5.

Capítulo 3. El capital intelectual y las organizaciones

3.1 Introducción

En esta tesis se enfoca la gestión del conocimiento como un proceso de extracción y es agregación de valor a los productos y procesos de una organización a partir de la gestión de la creación, codificación, almacenamiento, intercambio, evaluación, difusión y explotación de los activos intelectuales de la misma. Se concibe la gestión del conocimiento como una parte de la gestión del capital intelectual, dado que los activos intelectuales codificados son sólo una parte del mismo. Estos activos intelectuales pueden ser de carácter comercial, protegidos o no, y estructural (que incluye métodos y procedimientos de dirección, operación y comercialización).

El capital intelectual lo conforman el capital humano y el capital estructural⁷. El primero incorpora activos producto del talento, experiencia, saberes y conocimientos de los miembros de una organización; y el segundo, abarca los activos que forman parte del capital organizacional y del capital relacional de la misma.

En este capítulo se desarrollan 2 ideas o líneas básicas de trabajo que refuerzan la concepción anterior. La primera tiene que ver con la inserción del esfuerzo empresarial por valorar su capital intelectual ante la perspectiva de la sociedad del conocimiento, el desarrollo y difusión de las tecnologías de información (Secciones 3.2, 3.4 y 3.5).

La segunda línea de trabajo tiene que ver con la importancia reciente que ha adquirido el capital intelectual para las empresas y otras organizaciones, y su caracterización, así como la integración de modelos más complejos a partir de propuestas sugeridas por diversos autores, modelos que sirven para una mejora comprensión del tema y que tienen como característica común su origen empresarial y su enfoque básico de composición. Los modelos que se comentan son los de Skandia (1995), Edvinsson y Malone (1998), Brooking (1997), Ross, et al. (2001) y Sullivan (2001). A partir de ellos se generó una propuesta de esquema para la gestión del conocimiento que se abordará de manera específica en la sección 4.9 de esta tesis (Ver las secciones 3.3, 3.6 a 3.11).

3.2 *La economía del conocimiento como telón de fondo*

Somos testigos de un fenómeno quizá sin precedentes a escala mundial: acompañando la creciente importancia del sector terciario en la economía, la irrupción de nuevas tecnologías en el campo de la biología, los materiales, la electrónica y las telecomunicaciones, así como el incremento constante de los flujos comerciales a nivel internacional, se ha generado en las dos décadas pasadas una situación de multiplicación de las comunicaciones y los intercambios

⁷ Ver Skandia (1995), Stewart (1997), Edvinsson y Malone (1998).

en todas las esferas de nuestra vida personal y productiva. Parte importante de este fenómeno lo constituye la posibilidad de multiplicar la creación, almacenaje, intercambio y uso de la información a escala global, lo que facilita a su vez la generación e intercambio de conocimientos.

Como han escrito Evans y Wurster (2000): "La información es el pegamento que mantiene unidas las cadenas de valor y las cadenas de suministro. Pero ese pegamento se está derritiendo. La causa principal es la explosión de la conectividad y de los estándares de información, los cuales permiten el intercambio abierto y casi sin costo de un cada vez más amplio universo de información rica en contenido". Una vez que se le dota de significado e intencionalidad a esta información rica en contenido, tenemos en puerta la creación de nuevos conocimientos con valor social y económico.

Por su parte, Peter Drucker (1992) ha señalado con énfasis que no cabe duda que "el conocimiento ha devenido en el recurso económico clave y en la fuente dominante de la ventaja comparativa". Las consecuencias de ello, las podemos observar en los cambios profundos que comienzan a vislumbrarse en los negocios, la educación, el entretenimiento y, mejor aún, en las actividades de todo tipo de las nuevas generaciones. Drucker (1993) postula que en la nueva economía, el conocimiento no sólo es otro recurso además de los factores tradicionales de la producción (tierra, trabajo y capital), sino el único recurso válido en el presente. El hecho de que el conocimiento se haya vuelto *el* recurso, en lugar de ser sólo *un* recurso, es lo que hace que la nueva sociedad sea única en su clase. Señala Drucker, además, que en una sociedad basada en el conocimiento, el "trabajador con conocimiento" pasa a ser el activo más importante para las organizaciones.

Taichi Sakaiya (1995), caracterizando el fenómeno, ha planteado que se trata de una revolución que ha comenzado en los años ochenta: "En una sociedad del conocimiento, la tendencia hacia la separación entre capital y trabajo se invertirá, y ambos elementos tenderán a fusionarse (...) Como el rasgo primordial de una sociedad industrial es la separación entre capital y trabajo, una sociedad que se desplaza en sentido contrario no puede considerarse una continuación de la sociedad industrial. Esta fusión de trabajo, capital y medios de producción nos permite distinguir la revolución tecnológica y cultural que presenciamos hoy de cualquiera de los cambios eslabonados que acaecieron durante la era moderna, y por ello definimos la transformación actual como la revolución del conocimiento"⁸, donde la producción de valor-conocimiento será un elemento central basado en el conocimiento, la experiencia y la sensibilidad de los creativos.

⁸ Sakaiya, *Historia del futuro (...)*, p.257

3.2.1 *Ritmos diferentes de aproximación a la sociedad del conocimiento*

Parece entonces que las organizaciones y países se encaminan, aunque a ritmos muy diferentes, hacia una economía basada en los conocimientos. Estos últimos incrementan el valor del equipamiento, trabajadores, empresas y organismos públicos. Las empresas y los individuos gastan más y más recursos en la producción de conocimientos. Estos hechos forman parte de los cambios en la economía y en las formas de producción y comercialización que han tenido lugar en los años recientes. Las inversiones en equipos que crean, codifican, manipulan y distribuyen información se han vuelto más productivas que aquellas efectuadas en equipos que transforman y producen bienes materiales⁹. Asimismo, debido a las inversiones habidas en bienes intelectuales – tales como redes, bases de datos, intranets, etc.- las empresas ahorran grandes costos de almacenamiento e inventarios de todo tipo, así como costos adicionales de inversión en bienes físicos e infraestructura.

Como ya se señaló, el ritmo de cambio y el alcance del mismo no han sido homogéneos. Smith (2000), por ejemplo, ha demostrado que ciertos sectores considerados como de baja tecnología (pesca, producción de alimentos, edición, productos de madera, etc.), en la práctica utilizan técnicas y *bases complejas de conocimientos*¹⁰ que se originan o adquieren, incorporados o no, de sectores que realizan fuertes inversiones en I&D. Smith llama la atención sobre el hecho de que "el crecimiento se basa no solo en la creación de nuevos sectores sino también en la transformación interna de los sectores ya existentes".

Los procesos de producción tienden a volverse más intensivos en información, de la misma manera que muchos productos *commodities* son en realidad productos intensivos en conocimientos gracias a las inversiones que se hacen en investigación y desarrollo, pero también a los flujos de conocimientos incorporados en maquinarias, equipos, componentes y materiales adquiridos, y a los flujos de conocimientos no incorporados que se obtienen de información pública, consultoría, sistemas educativos, movilidad laboral, etc.¹¹.

3.2.2 *Los factores del cambio y la naturaleza del conocimiento empresarial*

Por lo demás, las actividades de procesamiento de información y el desarrollo, aplicación, y transferencia de nuevos conocimientos, que caracterizan una nueva industria de retornos crecientes, han sido impulsadas por factores tales como

⁹ ver Stewart, 1998, Capítulo 2 "La empresa intelectual".

¹⁰ Smith propone el concepto de *base de conocimientos distribuidos*, que es un "conjunto sistemáticamente coherente de conocimientos, mantenidos a través de conjuntos de agentes e instituciones económica y/o socialmente integrados".

¹¹ Ver Smith, Keith (2000), págs 17-18

(Teece, 1998)¹²: la generación de estándares y redes interconectadas, costosos procesos de aprendizaje e inversión en los clientes, fuertes inversiones en actividades de investigación y desarrollo (I&D) e ingeniería, e involucramiento de los productores en ciclos virtuosos de aprendizaje, producción y comercialización. Hoy en día, estos factores determinan la atractividad de los negocios basados en el conocimiento y establecen nuevas barreras de entrada a los mismos.

El saber cómo se configura y organizan las competencias y los activos intelectuales en una economía sustentada en la utilización productiva del conocimiento, determinará los resultados competitivos y el éxito comercial de las empresas en los años venideros. Esto es clave para entender la importancia del capital intelectual en las organizaciones.

De acuerdo con Teece (1998)¹³, en la economía actual, la ventaja competitiva de las empresas proviene no de la posición en el mercado, sino de la dificultad para replicar los activos del conocimiento y la manera como ellos se organizan y se gestionan. Para lograrlo se requiere comprender la naturaleza del conocimiento, de su creación, su aplicación y su gestión¹⁴: "La naturaleza del conocimiento y la manera en que puede o no ser comprado o vendido es crítico para la naturaleza estratégica del conocimiento y la competencia". Así, capturar valor de los activos del conocimiento es producto de una adecuada gestión de las *capacidades dinámicas de la organización* que son, de acuerdo con el mismo autor: "Capacidades para percibir oportunidades, y reconfigurar los activos del conocimiento, competencias¹⁵, activos y tecnologías complementarias con el fin de lograr una ventaja competitiva sustentable". Las capacidades dinámicas reflejan el lado emprendedor de la gerencia.

¹² David Teece aclara que no es suficiente contar con las nuevas tecnologías del conocimiento para construir ventajas competitivas. Los ganadores son los emprendedores que cuentan con las habilidades cognoscitivas y gerenciales para discernir las reglas del juego y para actuar en consecuencia.

¹³ Ver Teece. 1998, p. 62.

¹⁴ Diversos autores han analizado estos aspectos y han efectuado contribuciones importantes a la reciente teoría de la organización del conocimiento para la innovación empresarial. Entre otros, podemos señalar a Peter Drucker (1992, 1993), que ha propuesto el concepto de economía del conocimiento y cuyos planteamientos han sido claves para entender los cambios actuales en la sociedad y los negocios. Alvin Toffler que en su libro *Powershift* (1990) señalaba, con múltiples ejemplos y casos, el papel cada vez más relevante de la información y su utilización como fuente de poder. Taichi Sakaya (1995), que a partir de un análisis histórico propone una estructura, los paradigmas y las normas de una sociedad del conocimiento. Ikujiro Nonaka y Hitotaka Takeuchi (1995), quienes han propuesto una teoría del conocimiento organizacional y un modelo de administración para la creación de conocimiento.

¹⁵ David J. Teece define las competencias como "clusters of *know-how assets*", *op. cit.*, p. 71.

3.2.3 Comunidades del conocimiento

Tanto en un sentido social como organizacional, "el crecimiento de la economía del conocimiento en las sociedades del conocimiento depende de la proliferación de las *comunidades intensivas en conocimiento*¹⁶. Estas comunidades están ligadas a profesiones o proyectos científicos, técnicos o incluso comerciales (...) Se caracterizan por la solidez de su producción de conocimientos 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" (David y Foray, 2002).

Para que estas *comunidades intensivas en conocimiento* funcionen deberán ser capaces de superar una serie de retos planteados por la nueva realidad económica y telemática¹⁷: la posibilidad real de acceso por todos a la información y las fuentes de conocimiento; el desarrollo desigual del conocimiento entre los diversos sectores sociales y entre países y regiones; las disyuntivas que genera la protección intelectual *versus* la difusión con mayor impacto social de los conocimientos generados; la certificación de la información y las transacciones que se realizan por medio de internet, de tal forma que generen confianza en todo los actores sociales participantes; la necesidad de renovación continua de la memoria mundial cognitiva y el corpus almacenado en la web so pena de ver perdida la información con el advenimiento de las nuevas generaciones tecnológicas; por último, y no por ello menos importante, la fragmentación y dispersión del conocimiento que la web intensifica.

Estas capacidades, saberes, conocimientos, experiencias y requerimientos organizacionales son fuente de ventajas competitivas en las organizaciones y constituyen parte central del capital intelectual, un tema que se abordará en el siguiente capítulo.

3.3 La importancia del capital intelectual y el conocimiento

Nos asombramos cada vez menos cuando escuchamos o leemos que estamos inmersos en una economía donde los conocimientos juegan un papel cada vez más relevante, tanto en la producción de bienes y servicios como en la administración de organizaciones de todo tipo¹⁸. Como señala Drucker (1992),

¹⁶ "En las cuales un alto porcentaje de sus miembros participa en la producción y la reproducción del conocimiento" (David y Foray, op cit, p. 478).

¹⁷ Ver David y Foray, op cit, 481-490

¹⁸En este tesis se utilizará de manera genérica el término organizaciones, abarcando con ello a empresas centros de investigación y desarrollo (I&D), universidades, hospitales, firmas de consultoría, asociaciones civiles, organizaciones no gubernamentales, entre otras. Me apoyo en concepciones tales como a) "Las organizaciones son unidades sociales (o agrupamientos humanos) construidos y reconstruidos de forma deliberada para buscar metas específicas. Se incluyen las corporaciones, ejércitos, escuelas, hospitales, iglesias y prisiones. Se excluyen las tribus, clases, grupos étnicos y familias" (Etzioni, 1964). b) "Una organización es una colectividad

"Los conocimientos especializados no producen nada por sí mismos. Sólo pueden volverse productivos cuando se integran en una tarea. Ésa es la razón por la cual la sociedad del conocimiento es también una sociedad de organizaciones: el propósito y la función de toda organización, sea o no sea de negocios, es la integración de conocimientos especializados en una tarea común".

Ahora bien, por todas partes escuchamos decir que los conocimientos son ahora la variable más importante dentro de la ecuación de producción, y que junto con otros activos de carácter intangible conforman lo esencial del capital intelectual de las organizaciones. ¿Pero, de qué estamos hablando cuando hablamos de capital intelectual? En términos generales de activos llamados intelectuales, esto es de conocimientos que aportan valor a las organizaciones¹⁹ -sea en sus procesos de producción, organización, comercialización o generación de nuevos productos o servicios-, y de activos organizacionales que los dotan de contenido e intencionalidad.

El capital intelectual está constituido por una serie de factores que han sido denominados como activos inmateriales o intangibles, para diferenciarlos de los tradicionales elementos que conforman los activos fijos, corrientes más inversiones en una empresa, desde un punto de vista contable.

A diferencia de éstos últimos, los activos intangibles no tienen existencia material; están incorporados en procesos, prácticas, saberes, competencias y destrezas de los individuos, en culturas organizacionales y filosofías de gestión, en infraestructura organizacional y en elementos de propiedad intelectual; es difícil valorarlos con precisión hasta que la empresa es vendida, y su valor depende del comportamiento total de la organización en el mediano y largo plazo.

En los últimos años ha habido esfuerzos de un número cada vez mayor de empresas por comprender y gestionar mejor sus activos inmateriales o intangibles, con el fin de poderlos valorar. Desde hace algunos años empiezan a generar informes de capital intelectual de la organización en paralelo a los tradicionales estados de resultados, para que los propietarios, clientes, empleados y competidores puedan tener una idea más precisa del potencial y del valor

con una frontera relativamente identificable, un orden normativo, niveles de autoridad, sistemas de comunicaciones y sistemas de coordinación de membresías, esta colectividad existe de manera continua en un ambiente y se involucra en actividades que se relacionan por lo general con un conjunto de metas; las actividades tienen resultados para los miembros de la organización, la organización misma y la sociedad" (Hall, 1996), y c) "Es más probable que las organizaciones tengan una meta de supervivencia y auto-perpetuación que otros grupos sociales, poseen fronteras más claramente definidas, demarcadas y defendidas, y a menudo (aunque no de manera invariable) guardan cierta relación formal con el Estado, que reconoce su existencia como entidades sociales definidas, obligadas a pagar impuestos como entidad, capaces de entablar demandas y ser demandadas, etcétera" (Pfeffer 2000)

¹⁹ A la gestión de estos activos intelectuales, en el marco de la cadena de valor y en la perspectiva de la productividad y competitividad empresarial, se le denomina *gestión del conocimiento*

comercial de la organización. No sin dificultades, este tipo de informes comienzan a ser utilizados por un número cada vez mayor de organizaciones en el mundo.

Como ha escrito Tom Stewart (1998): "El *capital intelectual* es material intelectual –conocimientos, información, propiedad intelectual, experiencia- que se puede aprovechar para crear riqueza", es la suma de los conocimientos que poseen los empleados de una empresa y que le proporcionan a ésta una ventaja competitiva. Dicho de otra manera, "el valor de la empresa reside tanto en sus activos intelectuales intangibles como en su capacidad para convertir esos activos en beneficios" (Sullivan, 2001).

Así, "El capital intelectual es la suma de ideas, inventos, tecnologías, conocimiento general, programas informáticos, diseños, técnicas de tratamientos de datos, procesos, creatividad y publicaciones de una empresa. *El capital intelectual se puede entender simplemente como conocimiento que se puede convertir en beneficios*"²⁰

Por supuesto existen diversas definiciones del capital intelectual, algo propio de una materia en proceso de desarrollo y consolidación a nivel internacional. Así, por ejemplo, Hubert Saint-Onge prefiere llamarlo *capital del conocimiento* y plantea, en un enfoque de negocios, que está constituido por la suma de *capital humano* (las aptitudes de los individuos necesarias para aportar soluciones a los clientes), *capital cliente* (la profundidad, amplitud, vinculación y rentabilidad de la franquicia) y *capital estructural* (las capacidades organizativas de la empresa para satisfacer las exigencias del mercado)²¹.

Por su parte Leif Edvinsson y Michael S. Malone (1998), pioneros en la materia surgidos del ámbito empresarial, han definido el capital intelectual como la suma de *capital humano* (combinación de conocimientos, destrezas, inventiva y capacidad de los empleados individuales de la compañía para llevar a cabo la tarea que traen entre manos; más los valores, cultura y filosofía de la empresa) y *capital estructural* (equipos, programas, bases de datos, estructura organizacional, patentes, marcas, y todo lo demás de la capacidad organizacional que sostiene la productividad de sus empleados – "todo lo que se queda en la oficina cuando los empleados se van a su casa"-; más el capital clientela, las relaciones desarrolladas con los clientes clave).

La combinación de estos capitales y su orientación hacia la obtención de beneficios constituye el basamento del nuevo tipo de empresas que han surgido en las últimas décadas a la sombra de las nuevas tecnologías y enfoques organizacionales. Como señala Sullivan (2001): "A las empresas que obtienen sus beneficios convirtiendo en valor el conocimiento se las llama *empresas de*

²⁰ Ver Sullivan, 2001, p. 27.

²¹ Citado por Sullivan, op. cit.

conocimiento. A efectos prácticos, diremos que el núcleo de la definición de empresa de conocimiento lo componen aquellas empresas cuyos beneficios provienen de forma predominante de la comercialización de las innovaciones²².

Los administradores de procesos de innovación que han aprendido a gestionar²³ tecnologías ya sea en su desarrollo, integración, utilización, adquisición o comercialización dentro y fuera de las organizaciones, y que han trabajado con proyectos tecnológicos que cuentan siempre con un cierto grado de *know-how* inmaterial, tendrán en adelante que generar capacidades y habilidades para la administración de conocimientos de alto valor agregado, conocimientos cuyo carácter es casi siempre tácito, y con productos cuyos ciclos de vida son cada vez más cortos, con mayores niveles de incertidumbre comercial y financiera - incertidumbre de raíz no sólo científica o técnica sino también social, cultural y organizacional-. Tendrán que especializarse aún más en la gestión de activos intelectuales que aportan valor a su empresa u organización (Medellín, 2000).

3.4 Las tecnologías de la información y su aportación

Las nuevas tecnologías de la información y de las telecomunicaciones son parte central de este fenómeno pues están facilitando todos los procesos de generación, producción, transmisión, difusión y organización de conocimientos. Sirven de plataforma o palanca para que las organizaciones puedan operar mejor frente a la creciente competencia regional e internacional, de cara a la necesidad permanente de innovación tecnológica y organizacional para garantizar niveles óptimos de competitividad y productividad, y en respuesta a la mayor demanda de responsabilidad social por parte de la sociedad civil y los gobiernos. Como señala Fred Shoepps de la empresa IBM: "Una de las ventajas reales de nuestra arquitectura de administración del conocimiento es que la Web está viniendo a ser nuestro lugar de trabajo. Es el lugar donde la gente se conecta, comunica, relaciona, trabaja, y aprende. La Web es como un medio interactivo. Nuestra plataforma de trabajo en red nos permite saber que nosotros somos visibles"²⁴.

De acuerdo con un estudio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 1999), la inversión en conocimiento²⁵ representa un 8% del

²² *Op. cit.*, p.26

²³ Fieles a la práctica internacional en la materia, en esta tesis se utilizarán indistintamente los términos *administrar, gestionar o gerenciar* tecnologías y/o conocimientos. Como señalan Grindley y Sullivan (2001), "La gestión tiene por objeto centrar el esfuerzo de forma que se genere dinero. Esto exige la integración de estrategia de organización y de mercado". En mi opinión hay que agregar la estrategia tecnológica a las otras dos para completar el cuadro.

²⁴ Ver Hackett. 2000. p 56

²⁵ La inversión en conocimiento incluye la investigación y desarrollo (I&D), las inversiones en *software* y el gasto público en educación. La inversión física incluye principalmente los gastos realizados en construcción y maquinaria y equipo.

producto interno bruto (PIB) en los países que la conforman, similar a la inversión que realizan en equipamiento. Si se agrega a dicho porcentaje el gasto privado realizado en educación y capacitación, la inversión se aproxima a un 10 % del PIB.

En promedio los países miembros de la OECD gastan alrededor de un 7% de su PIB en tecnologías de la información y comunicaciones²⁶. Estos gastos han tenido una tasa constante de crecimiento del 6% anual desde 1992. Los países que invierten a tasas mayores del 7% son Nueva Zelanda, Suecia, Australia, Estados Unidos, Suiza, Inglaterra, Canadá, Japón y Holanda²⁷.

Según este mismo estudio, un porcentaje cada vez más grande de la población tiene ahora acceso a una computadora en su trabajo (en promedio, más del 50 % de los trabajadores de oficinas en los países que conforman la OECD) o en el hogar (arriba del 25 %). El segmento de las tecnologías de la información y las comunicaciones con mayor crecimiento es el de Internet, conforme el precio de acceso al mismo es cada vez más bajo. En enero de 1999 se calculaban 40.8 millones de *hosts* en los países miembros de la OECD, o sea un 94 % del total mundial.

Como se señala en el **Informe sobre el desarrollo humano 2001** publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)²⁸: "En la actualidad existen unos 2,500 millones de páginas de la Web en la Internet, únicas y accesibles al público, y cada día se suman 7.3 millones de páginas nuevas. Habida cuenta de que se espera que para el año 2005 el acceso a la Internet mediante dispositivos inalámbricos, incluidos los teléfonos móviles, sobrepase con mucho el acceso mediante computadoras personales, los particulares y las empresas de los países en desarrollo tendrán cada vez más acceso a información valiosa que se encuentra en la Internet. Se estima que el volumen mundial de comercio electrónico crecerá de 25,000 millones de dólares en 1999 a 233,000 millones de dólares para el año 2004; los pronósticos relativos al comercio electrónico directo entre empresas oscilan entre 1.2 billones de dólares y 10 billones de dólares para el año 2003".

Es evidente que las tendencias indican tasas notables de crecimiento en los próximos años en dicho segmento. Tan sólo para América Latina se prevé que para el año 2003 el número de usuarios de Internet sumará 30 millones, el valor del comercio electrónico en la región será de 11 millones de dólares, la inversión publicitaria en línea será de mil 600 millones de dólares, y se estima que el

²⁶ Los gastos en tecnologías de la información y comunicaciones incluyen *hardware*, *software*, servicios y gastos internos, así como telecomunicaciones.

²⁷ Con datos de 1997.

²⁸ Ver página 38 del Informe.

negocio de servicios de Internet crecerá en los próximos cinco años a una tasa anual de 42 por ciento²⁹.

3.5 Prácticas tecnológicas, innovación y conocimiento

Sin embargo, la base material (tecnológica) del fenómeno no explica por sí mismo el fenómeno. Para entenderlo a cabalidad es necesario conocer las prácticas tecnológicas de las organizaciones -que contienen aspectos técnicos, pero también organizacionales y culturales-³⁰, y considerar otros factores de carácter social, económico y comercial que le sirven de impulso y sustento. El enfoque de esta tesis es éste último, a nivel micro: en ella se analiza y se hacen propuestas sobre cómo un centro público de I&D como el CIQA, puede abordar el tema de la administración de sus activos intelectuales en beneficio de los procesos de innovación tecnológica y su efectividad organizacional.

De acuerdo a lo señalado, no todo se reduce al ritmo de cambio tecnológico impulsado por las nuevas tecnologías. Los procesos de innovación tecnológica - "esos flujos de conocimientos desde la creación a la aplicación de productos y servicios"³¹- se sustentan cada vez más en el uso oportuno de los conocimientos tácitos y codificados, intangibles y tangibles, de las organizaciones y su entorno.

En todas las etapas del proceso de innovación tecnológica intervienen actores diversos que aportan sus conocimientos, destrezas y capacidades técnicas, legales, organizacionales, financieras, de producción y comerciales. La cooperación entre ellos, y con los clientes, distribuidores, proveedores e inclusive competidores, la constitución de redes y otras formas flexibles de interacción, conlleva interacciones permanentes entre diversos tipos de conocimiento, entre diversas formas del saber, entre diversas experiencias y marcos mentales de actuación, y ello conduce a la generación de comunidades de práctica³² y de oportunidades para la innovación.

²⁹ Declaraciones de Bill Gates, presidente de Microsoft, periódico **Reforma**, México, 23 de marzo de 2000.

³⁰ Ver Arnold Pacey, 1990

³¹ Ver Rogers, 1996, p. 40. En su artículo, la autora presenta un esquema donde contrasta la I&D de 5ª generación con las anteriores. Según ella la I&D de 5ª generación se basa en la colaboración para la integración de sistemas de innovación, donde intervienen proveedores, socios, distribuidores, clientes, etc. Opera en un ambiente dinámico de cambio caleidoscópico, donde el desempeño del negocio se mide no sólo financieramente sino también en términos de activos intelectuales y de la habilidad para crear y aplicar nuevas ideas en el mercado. El aprendizaje se sustenta en redes de tipo simbiótico -electrónicas y humanas-. Los principales actores son trabajadores del conocimiento, los gerentes monitorean el flujo de conocimientos (activos a ser administrados), y se busca el éxito del cliente más que su satisfacción o retención.

³² Las comunidades de práctica son un conjunto de individuos ligados por relaciones informales que comparten roles similares de trabajo y un contexto común (William Zinder (1997), citado por Eric Lesser & Larry Prusak, 1999). Las comunidades de práctica no se constriñen a límites geográficos, funcionales o de una unidad de negocios, sino más bien a tareas, contextos e

Las organizaciones deben aprovechar estas sinergias económicas, organizacionales y cognoscitivas. Para ello, requieren organizar su capacidad de gestión y, sobre todo, visualizar con claridad el significado, alcance e implicaciones de tal conjunción de conocimientos y prácticas. Esto es, en otras palabras, deben integrar una capacidad organizacional adecuada para manejar con claridad la creación, desarrollo y aplicación del capital intelectual.

En los sectores más dinámicos, impulsados por las nuevas tecnologías del conocimiento, el capital intelectual está determinando el valor de mercado de las empresas³³. Suena paradójico, pero lo intangible ahora tiende a ser una importante fuente de valor, a pesar de la dificultad para apreciarlo, empaquetarlo o codificarlo, y valorarlo en toda en su complejidad y magnitud.

Con frecuencia nos enteramos por la prensa del alto precio de mercado de las acciones de las empresas dedicadas a la producción de nuevas tecnologías o que apoyándose en ellas generan nuevos productos y servicios. El valor de mercado de las empresas de alta tecnología es muy superior al valor en libros de las mismas. Tal diferencia se sustenta en el capital intelectual con el que cuentan dichas organizaciones y en su capacidad de gestión del mismo.

En la sociedad del conocimiento, esta capacidad de gestión será de vital importancia. ¿Puede alguien dudar que, en un futuro demasiado cercano, la gestión tecnológica nos conduzca a la gestión del aprendizaje y del conocimiento, y de ahí, más pronto que tarde, a la gestión del capital intelectual?

Como veremos en el Capítulo 5 de esta tesis, en México la disciplina de gestión del capital intelectual, y de sus aspectos centrales, está lejos de ser conocida, aplicada y dominada por la mayoría de las organizaciones empresariales; lo mismo vale para las instituciones gubernamentales, de educación superior y de investigación y desarrollo tecnológico (I&DT). Existen iniciativas importantes a nivel público y privado pero no es suficiente, es necesario impulsar con mayor fuerza su comprensión, difusión y uso en las organizaciones de todo tipo. El alcance y profundidad con se haga este esfuerzo en los próximos años determinará el peso relativo que tendrá el capital intelectual en general, y el conocimiento en particular, en la competitividad de las organizaciones de nuestro país.

intereses laborales comunes. La palabra "práctica" implica "conocimiento en acción". El concepto de "práctica" es la representación de cómo los individuos ejecutan realmente su trabajo cotidiano, en comparación con las políticas y procedimientos más formales que reflejan la forma cómo el trabajo debería de ser ejecutado. La "práctica" es un proceso dinámico a través del cual los individuos aprenden cómo hacer su trabajo ejecutando tareas e interactuando con otros que realizan tareas similares (E. Lesser & L. Prusak, 1999).

³³ Aunque a muchos les parece que este fenómeno es artificialmente provocado por los especuladores de futuros.

3.6 Significado y componentes del capital intelectual

El capital intelectual es, junto con los valores y las tecnologías, uno de los pilares más importantes de una organización inteligente. Implica conocimientos, experiencia aplicada, tecnología organizacional, relaciones con clientes y destrezas profesionales, que proporcionan una ventaja competitiva a la empresa en el mercado (Edvinsson y Malone, 1998). Se le concibe también como "la suma de ideas, inventos, tecnologías, conocimiento general, programas informáticos, diseños, técnicas de tratamiento de datos, procesos, creatividad y publicaciones de una empresa. *El capital intelectual se puede entender simplemente como conocimiento que se puede convertir en beneficios*" (Patrick, 2001).

El capital intelectual incluye la propiedad intelectual y el *know how* tecnológico y organizacional, pero no solo eso. *Se le define como la suma del capital humano y estructural dentro de una organización.*

El *capital humano* incluye el conocimiento, las habilidades y experiencia de sus empleados. A su vez, el *capital estructural* se concibe como la extensión y manifestación del capital humano en las innovaciones, procesos del negocio y relaciones con proveedores y clientes (Roos, 1998).

El *capital humano* incluye todas las capacidades individuales, los conocimientos, las destrezas y la experiencia de los empleados y directivos de la empresa. Incluye también la creatividad e inventiva de la organización, la actualización de destrezas y su reconocimiento, así como la capacidad de aprovechamiento de la *expertise* individual y colectiva³⁴. El capital humano es el que construye el capital estructural, pero cuanto mejor sea el capital estructural, tanto mejor será el capital humano de su empresa (Saint-Onge, 1996)³⁵.

El *capital estructural* es la infraestructura con la que se incorpora, capacita y sostiene el capital humano. Incluye elementos tales como calidad y alcance de los sistemas de informática, imágenes corporativas de la empresa, equipos, programas, bases de datos, conceptos organizacionales tales como estructura y documentación: "Todo lo que se queda en la oficina cuando los empleados se van a casa". También incorpora la propiedad intelectual (patentes, marcas, derechos de autor, diseños, modelos). Se puede dividir o reagrupar en tres tipos de capital: *capital organizacional*, que es la inversión de la empresa en sistemas, herramientas y filosofía operativa; *capital innovación* en forma de derechos comerciales protegidos, propiedad intelectual y otros talentos de innovación de producto y proceso; y *capital proceso* que incluye los procesos de trabajo, técnicas

³⁴ Ver L. Edvinsson y M. S. Malone. *El capital intelectual*, 1998, p. 40.

³⁵ Entrevistado por Polly La Barre para *Industry Week*, febrero 19, 1996, p.53. Citado por Edvinsson y Malone. op. cit.

y programas: es el conocimiento práctico que se usa en la creación continua de valor³⁶.

3.7 El capital intelectual como conjunto de activos intangibles

Otra forma de abordar el capital intelectual es considerarlo, desde un punto de vista financiero y organizacional, como la combinación de activos inmateriales o intangibles que permiten funcionar a la empresa u organización. Así, el capital intelectual estaría integrado por cuatro clases de activos (Brooking, 1997): *de mercado, de propiedad intelectual, centrados en el individuo y de infraestructura*. En la Tabla 1 se define cada uno de estos activos y se señalan ejemplos de cada uno de ellos.

Como se puede observar, los *activos de mercado* son los que aseguran que la clientela conozca la identidad corporativa de la organización y lo que produce. Ejemplos de ello, son las marcas comerciales de la empresa, la lealtad conseguida de los clientes gracias a una buena relación calidad/servicio, las diversas relaciones contractuales logradas en el tiempo, y la capacidad de promoción y comercialización de los productos y servicios de la firma. Estos activos pueden agruparse en dos clases: comerciales y contractuales. Los primeros incluyen la razón social de la empresa, su capacidad de reserva de pedidos, sus canales de distribución, la lealtad de los clientes y la repetibilidad del negocio. Los activos de mercado contractuales son las licencias, los contratos favorables, las franquicias, entre otras modalidades de colaboración (Ver Figura 1).

Los *activos de propiedad intelectual* proporcionan derechos exclusivos y temporales (por veinte años) para que una persona física o jurídica explote a nivel industrial un invento que reúna los requisitos legales establecidos por los Estados. Lo que agrega valor a estos derechos monopólicos de explotación comercial, es la capacidad que posee la organización para gestionar estos activos. Esta gestión implica la elaboración de análisis de patentabilidad, de estrategias de patentamiento, de licenciamiento y de manejo de la cartera de propiedad, así como la obtención oportuna y el mantenimiento legal de los títulos de propiedad intelectual.

Los *activos centrados en el individuo* son conocimientos, destrezas y capacidades que estos poseen y que no son propiedad de la organización que los contrata. Son habilidades, capacidades y competencias para operar, gestionar o innovar en la organización. Producto del conocimiento acumulado, deben ser gestionados para que la organización pueda generar espirales positivas de conocimiento. Implica su creación, su diseminación al interior de la organización, y su materialización en productos y servicios.

³⁶ Edvinsson y Malone, *op. cit.*, pp. 40-43.

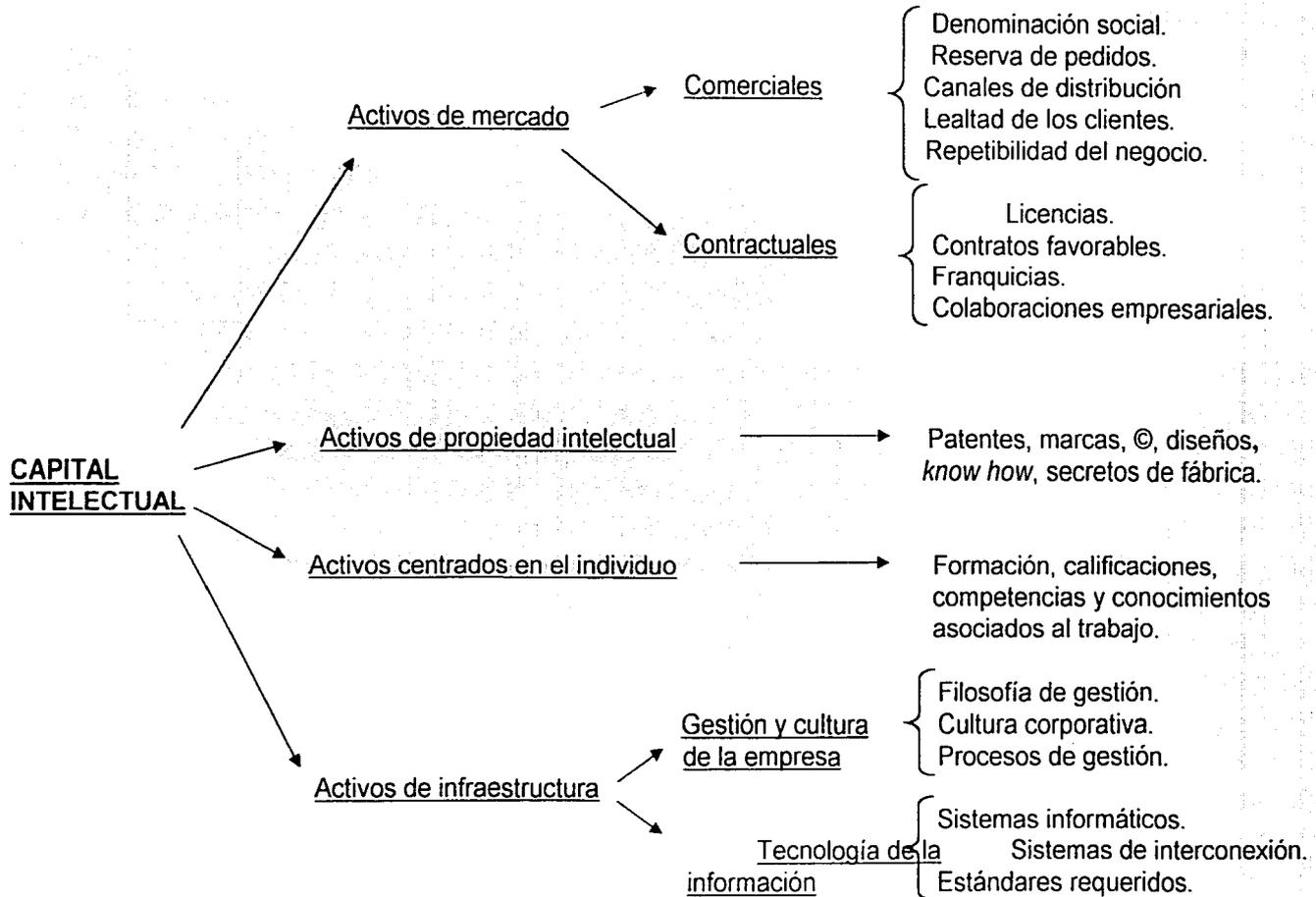
Los *activos de infraestructura* determinan los procesos de trabajo en la organización y aportan un marco de actuación que facilita el intercambio y la colaboración. Como se observa en la Figura 1, pueden clasificarse en activos de gestión y cultura de la empresa (que incluye la cultura corporativa, la filosofía y los procesos de gestión), y en tecnología de la información, que abarcan los sistemas informáticos, los sistemas y redes de interconexión y la definición de estándares informáticos.

Tabla 1. Activos que constituyen el capital intelectual y su significado

Activos	¿Qué son?	Ejemplos:
De mercado	Activos que aseguran que los clientes conozcan la identidad de la empresa y lo que hace. Se derivan de una relación benéfica de la empresa con su mercado y sus clientes. Proporcionan ventajas competitivas a la empresa.	Marcas corporativas. Capacidad para detectar clientes. La lealtad de los clientes. % de clientes que repiten sus pedidos. Canales de distribución. La reserva de pedidos. Contratos de licencia. Capacidad de desarrollo de franquicias.
De propiedad intelectual	Activos corporativos protegidos ante la ley que proporcionan valor a los sistemas y paquetes tecnológicos de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • La gestión adecuada de una cartera de patentes. • Ingresos por licencias. • Derechos de <i>copyright</i>. • Los secretos industriales.
Centrados en el individuo	Calificaciones que conforman al hombre o mujer y que hacen que sean lo que son. No son propiedad de la empresa.	Capacidad para: <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar una estrategia. • Evaluar un activo. • Manejar una máquina. • Negociar un contrato. • Dirigir un proyecto. • Elaborar una patente. • Vender un servicio.
De infraestructura	<p>Elementos que definen la forma de trabajo de la organización y que aportan orden, seguridad, corrección y calidad.</p> <p>Contexto para que los empleados trabajen y se comuniquen entre sí.</p> <p>Formas o modos de uso de las tecnologías.</p>	<p>Una fuerza de trabajo con capacidad de iniciativa.</p> <p>Cultura corporativa</p> <p>Una filosofía de gestión <i>ad-hoc</i> y efectiva.</p> <p>La capacidad para vincularse con terceros.</p> <p>La capacidad de interconexión informática.</p> <p>El uso de la red.</p> <p>Bases de datos actualizadas.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de la propuesta de Annie Brooking. **El capital intelectual**, Paidós Empresa, Barcelona, 1997.

Figura 1. El capital intelectual en las organizaciones



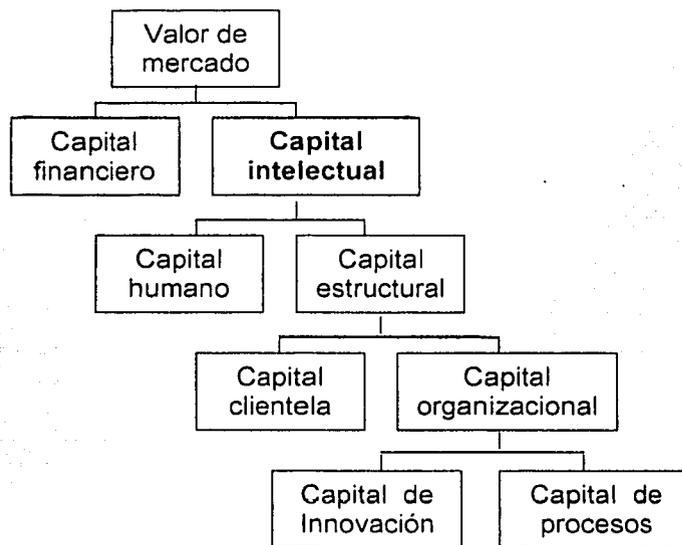
Fuente: Elaboración propia a partir de la propuesta de Annie Brooking, *El capital intelectual*, Paidós Empresa, Barcelona, 1997

3.8 La administración del capital intelectual

A partir de las propuestas de la empresa sueca de seguros Skandia ASF sobre la identificación y valoración del capital intelectual, cientos de organizaciones han seguido su ejemplo y han generado modelos, sistemas, informes, índices, indicadores y propuestas sobre el significado y alcance que para ellas tienen los activos de capital intelectual. Se ha llegado a plantear incluso que: "en el mundo moderno de los negocios, el imperativo empresarial es administrar el capital intelectual o morir" (Roos, *et al.*, 2001).

El modelo utilizado por Skandia se puede observar en la siguiente figura (Skandia, 1995):

Figura 2. Componentes del capital intelectual



Como se puede observar, el valor de mercado de una empresa lo proporciona su valor financiero en libros más su capital intelectual. Este está conformado por el *capital humano*, que genera valor para la empresa a través de su competencia (experiencia, conocimientos, pericia y educación), de su actitud y de su agilidad intelectual³⁷, y por el *capital estructural* que es "lo que se queda en la oficina cuando los empleados se van a su casa al final del día". El *capital estructural* está constituido por los activos necesarios para que la innovación se pueda realizar

³⁷ Roos, *et al.*, p.60

(instalaciones, laboratorios, áreas de ventas, etc.), consta de los recursos e infraestructura de apoyo de la empresa. En el modelo de Skandia el *capital estructural* está constituido por el *capital cliente* (información, relaciones, imagen y visibilidad con los clientes) y por el *capital organizacional*.

El *capital organizacional* contiene las competencias, sistematizadas, estructuradas y empaquetadas y los sistemas que son la base para transformar la fortaleza innovadora de la empresa y los procesos de creación de valor. "El capital organizacional permite compartir el conocimiento más rápido y efectivamente, haciéndolo más fácil y accesible"³⁸. Este consta a su vez de *capital de innovación* (propiedad intelectual y demás activos intangibles) y del *capital de procesos* que se compone de sistemas, métodos, técnicas y herramientas para operar un negocio.

Por su parte, J. Roos y colaboradores señalan que el capital intelectual puede clasificarse en capital intelectual "pensante" (capital humano) y en "no pensante" (capital estructural)³⁹. También plantean que el capital estructural tiene un componente interno (capital organizacional) y otro externo (capital de relaciones), mientras que el capital humano proviene del conocimiento, de la actitud y de la agilidad intelectual de los empleados: se centra, por lo tanto, en los individuos. En la Figura 3 se pueden observar las características de cada uno de ellos. Se ha agregado, por el autor de esta tesis, una cuarta dimensión que relaciona el capital humano con la componente externa del capital estructural. Le podemos llamar a esta dimensión **capital de interacción con el entorno** y es la base de entrega de valor y de vinculación con los clientes de la organización.

³⁸ Skandia, p.4.

³⁹ Op. cit., p. 59.

Figura 3. Facetas del capital intelectual

CAPITAL INTELECTUAL		
	INTERNO	EXTERNO
CAPITAL ESTRUCTURAL (No pensante)	<u>Capital organizacional:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedad intelectual. • Tecnologías de la información. • Cultura de la empresa. • Redes. 	<u>Capital de relaciones:</u> (clientela) Activos de mercado: <ul style="list-style-type: none"> - Comerciales. - Contractuales. Capacidad de integración.
CAPITAL HUMANO (Pensante)	<u>Activos centrados en el Individuo:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Competencias internas (pericia, educación). • Actitudes (motivación). • Agilidad intelectual (creatividad, inventiva, aplicación, imitación). 	<u>Capital de interacción:</u> (activos de integración) <ul style="list-style-type: none"> - Competencias externas: - Adquisición de valor. - Entrega de valor. - Cartera de relaciones. - Gestión de interfases.

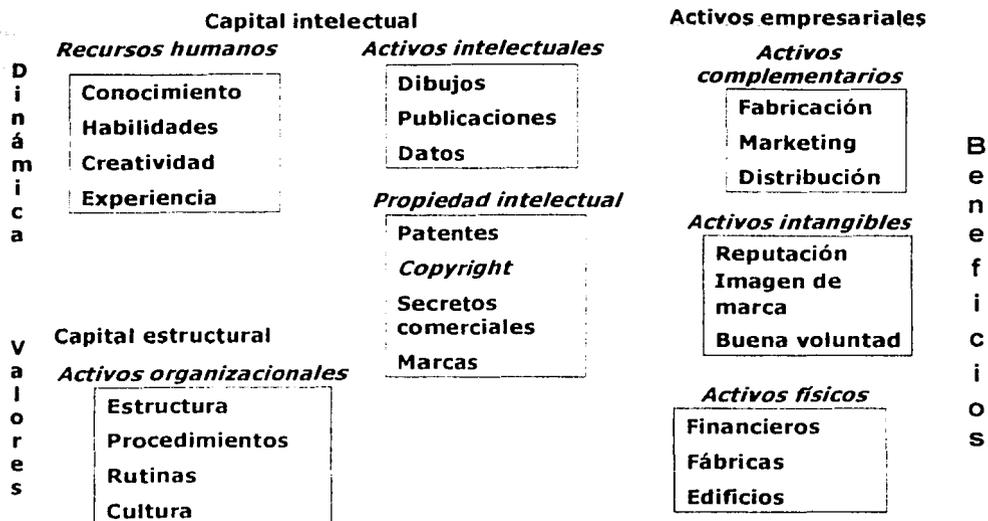
Fuente: Elaboración propia a partir de la propuesta de Johan Roos, *et al.*, 2001.

3.9 Una perspectiva compuesta del capital intelectual

Con la finalidad de representar la relación existente entre los componentes del capital intelectual (capital humano más capital estructural), con los activos intelectuales y la innovación, Grindley y Sullivan (2001) han propuesto el modelo que se observa en la Figura 4. En su opinión, para que la extracción de valor pueda llevarse a cabo en una empresa se requiere contar no sólo con activos físicos (edificios, fábricas, recursos financieros) y organizacionales (estructura, procedimientos, rutinas, cultura), y con recursos humanos capacitados, sino que se requiere contar también con capacidad de fabricación, distribución y ventas -lo que ellos llaman activos empresariales complementarios-, así como con una serie de activos intangibles que son fundamentales para su interacción con clientes, proveedores, competidores y con la sociedad en general (reputación, marcas, buena voluntad).

Como señalan Grindley y Sullivan: "La totalidad del proceso de la gestión del capital intelectual va más allá de los activos intelectuales extraídos del valor del capital humano, pues incluye tanto los procesos organizativos como las capacidades humanas de la empresa. Un cuadro completo de la gestión del capital intelectual también debería incluir los activos empresariales complementarios necesarios para comercializar las innovaciones (y para aportar información sobre las necesidades del mercado) y los activos físicos relevantes.

Figura 4. Perspectiva compuesta de gestión del capital intelectual



Fuente: Peter C. Grindley y Patrick H. Sullivan, 2001.

3.10 Siete actividades clave para la gestión del capital intelectual

Brooking (1997), propone siete actividades que una organización tiene que realizar para poder gestionar su capital intelectual:

- 1) *Identificación del capital intelectual.* A través de un diagnóstico se reconocen los diversos activos de la organización.
- 2) *Desarrollo de una política de capital intelectual.* Su finalidad es conservar y fomentar su crecimiento. Los objetivos de esta política son:
 - a) Asegurar la consecución de los objetivos corporativos;
 - b) Asegurar la implantación de recursos de capital intelectual;
 - y c) Asegurar que todos los miembros de la organización comprendan este proceso y la función que desempeñan.
- 3) *Auditoría del capital intelectual.* Se requiere implantar los mecanismos para asegurar el proceso de auditoría. Debe incluir un informe de situación del capital intelectual.

- 4) *Documentación y archivo en la base de conocimientos del capital intelectual.* Debe soportarse en papel para que el usuario se familiarice, luego soportarlo con medios informáticos, diseñar las interfaces del usuario, y capacitar al personal en su uso.
- 5) *Protección del capital intelectual.* Por medio de obtención de títulos de propiedad intelectual, mediante el desarrollo de oportunidades para los individuos, con el diseño adecuado de los procesos de gestión, utilizando la publicidad y las relaciones públicas, mediante la gestión estratégica y de la tecnología de la información, empleando una gestión especializada de los recursos humanos.
- 6) *Crecimiento y renovación del capital intelectual.* La creación de una memoria corporativa.
- 7) *Divulgación.* Mediante el uso de bases de conocimientos y el informe de capital intelectual de la empresa.

3.11 *Requisitos para la gestión del capital intelectual en las organizaciones*

En función de lo planteado podemos considerar que para poder gestionar el capital intelectual en una organización se requiere desarrollar:

- Una visión muy clara del papel que juega el capital intelectual en el futuro competitivo de la empresa, su importancia y sus implicaciones.
- Un proceso de desarrollo del capital intelectual que considere, de acuerdo con la experiencia de la empresa Skandia señalada por Leif Edvinsson, la identificación del problema y el convencimiento del resto de la organización, el desarrollo de una taxonomía del capital intelectual y de un conjunto de índices de desempeño, la decisión de actuar a varios niveles de la empresa sobre los nuevos conceptos, el desarrollo de una tecnología que facilite el empaque y transparencia del conocimiento así como sistemas de comunicación para compartir el conocimiento, la captación del uso de tecnología organizacional empacada más la propiedad intelectual generada, y el cultivo sistemático de la innovación como competencia central de la organización.
- Un plan global de gestión que sirva de marco estratégico y que fije el rumbo a seguir, así como las principales líneas de acción. Con estrategias *ad-hoc* que orienten sobre el uso y protección del capital intelectual y determinen la viabilidad del plan.
- Un entorno adecuado para la creación, uso y diseminación de los conocimientos (algunos hablarían de una cultura organizacional emprendedora). Esto significa contar con una base institucional de apoyo,

que incluya el respaldo de la alta dirección, una filosofía mínima de gestión, procedimientos claros de gestión, infraestructura suficiente, activos comerciales y contractuales desarrollados, e incentivos para el personal.

- Un conjunto de propósitos y políticas sobre el manejo del capital intelectual en la organización. Políticas sobre la creación, protección, diseminación, utilización, explotación, almacenamiento, auditoría y reporte del capital intelectual.
- Capacidad organizacional de gestión del capital intelectual en sus diversas etapas y facetas: creación, desarrollo, diseminación, utilización, protección, documentación. Así como la práctica de la gestión tecnológica se desarrolló con el fin de impulsar los procesos de innovación tecnológica; la gestión del capital intelectual debe crearse en función del proceso de creación, uso y valoración del conocimiento. Como veremos más adelante, la gestión del conocimiento es una parte importante de la gestión del capital intelectual de las organizaciones pues crea valor a partir de cierto tipo de activos, llamados intelectuales, que son generados gracias a que la organización aprovecha el talento, experiencia y competencias de las personas que trabajan en la organización.
- La función de capital intelectual en la organización con el propósito de desarrollar el capital intelectual de la compañía como un valor visible y perdurable que sirva como complemento en el balance general⁴⁰. El responsable de esta función debe forjar vínculos con otras funciones, tales como el desarrollo de negocios, recursos humanos e informática. En paralelo debe desarrollar nuevos instrumentos de medición y poner en marcha programas para acelerar el proceso de compartir información con toda la organización.
- Carteras de activos de propiedad intelectual, una vez definidas las estrategias corporativas y de negocios, y que pueden ser gestionados para su mejor utilización.
- Una estrategia de protección intelectual que incluya definiciones sobre lo que se protege, en qué momento proteger y dónde, cuándo debe de

⁴⁰ Es la función que Leif Edvinsson se fijó como jefe de área corporativa de capital intelectual en la empresa sueca Skandia AFS. Las metas que estableció fueron: identificar y realzar la visibilidad y mensurabilidad de los activos intangibles; captar y sostener la reunión y accesibilidad mediante tecnología de compartir conocimientos; cultivar y canalizar el capital intelectual por medio del desarrollo profesional, entrenamiento e intercambio de información computarizada; capitalizar mediante un más rápido reciclaje de los conocimientos, y aumento de la transferencia comercializada de destrezas y experiencia aplicada; trabajar para integrar rápidamente este conocimiento corporativo nuevamente adquirido en activos intangibles, capacitando al personal para que apliquen dichos activos con un máximo efecto competitivo.

hacerse, quienes se encargan de hacerlo y con qué recursos se llevan a cabo las diversas acciones de protección.

- Un método de valoración de los diversos activos de capital intelectual en la organización. Se requiere generar un aserie de indicadores de desempeño de los diversos componentes de capital intelectual.

En una sociedad en la que los conocimientos pasan a ocupar un rol central, son los individuos con conocimientos útiles para la organización los que constituyen sus activos clave. Cuando las empresas se proponen participar en la creación de conocimientos, sus directivos tienen frente a sí el reto de aprender a manejar el capital intelectual en sus dos dimensiones básicas: la humana y la estructural.

Los gestores de tecnología y del conocimiento deben desarrollar metodologías que permitan la articulación de los procesos de innovación tecnológica con los procesos de gestión del capital intelectual. De hecho, ambos tipos de procesos tienen muchos elementos en común: el manejo de la propiedad intelectual; los acuerdos contractuales vía licencias, franquicias, etc.; el desarrollo de competencias y conocimientos en los individuos y grupos de trabajo; el manejo de las tecnologías de la información; la valorización de tecnologías suaves; el desarrollo de una cultura organizacional, de una filosofía de gestión y de los procesos de gestión tecnológica en las organizaciones.

El reto es mayúsculo sin duda, sobre todo si tomamos en consideración que la mayoría de las empresas mexicanas no han desarrollado el *know-why*, el *know-how*, y el *know-who* para identificar el potencial económico, comercial y organizacional que proporciona el capital intelectual, menos aún, la capacidad para utilizarlo⁴¹.

3.13 Conclusiones

La valoración de los intangibles será una práctica constante en las organizaciones de la sociedad del conocimiento; lo será la valoración de aquellos componentes estructurales que sostienen la productividad de los empleados y, sobre todo, la valoración de aquellos que crean el conocimiento. El capital estructural no sirve de nada si no se cuenta con el capital humano que lo utilice y lo dote de significación. Pero también, el capital humano poco puede hacer si no cuenta con los medios para desarrollarse y producir resultados, y con un contexto que facilite la interacción y la organización de las tareas. Este es uno de los fundamentos del capital intelectual.

⁴¹ Aunque, seguramente, en las empresas de base tecnológica o cognoscitiva, el fenómeno puede delimitarse de manera más clara que en las empresas tradicionales que apenas comienzan a familiarizarse con las nuevas tecnologías de la información y las telecomunicaciones.

La nueva economía de la información, enfilada a una economía del conocimiento, ha exigido de las empresas nuevas estrategias comerciales y formas de trabajo, ambas impulsadas por la competencia, el acortamiento de los ciclos tecnológicos, el advenimiento de las tecnologías de la información y su amplia difusión en el mundo. En el enfoque actual de la competitividad regional, la integración de redes verticales y horizontales, de clusters y otros agrupamientos industriales, ha obligado a las organizaciones intermedias, como los centros públicos de I&D, a modificar sus estilos de trabajo, si es que quieren efectivamente incidir y formar parte de las cadenas productivas de mayor valor incorporado.

Capítulo 4. La administración del conocimiento

4.1 Introducción

Se ha abordado en capítulos anteriores el conocimiento en un sentido general, pero interesa enfatizar en esta tesis no cualquier tipo de conocimiento sino aquel conocimiento que por su naturaleza y posibilidad de explotación permite o facilita la creación de ventajas competitivas en las organizaciones empresariales. Este tipo de conocimientos tiene casi siempre un triple carácter: tecnológico, organizacional y comercial. De modo que, en adelante, cuando hablemos de conocimientos nos estaremos refiriendo a conocimientos que pueden ser creados, codificados, reproducidos, organizados, transmitidos, medidos, protegidos y comercializados; esto es, estaremos hablando de conocimientos que pueden ser administrados por las organizaciones con el fin explícito de utilizarlos en sus procesos de producción y comercialización, que pueden ser incorporados en bienes y servicios, que forman parte de los activos de la empresa y que se originan gracias a la experiencia, habilidades y talento de las personas que trabajan para la organización.

En la sección 4.2 se discute la naturaleza del conocimiento y su diferencia con la información y los datos. En la sección 4.3 se señalan diversas tipologías que han sido planteadas para caracterizar el conocimiento (como conjunto de saberes), sobre todo en su relación con los procesos de innovación. En la sección 4.4 se aborda el fenómeno de creación del conocimiento revisando las propuestas de Nonaka y Takeuchi (1999) de espiral de conocimiento y de diversos tipos de conversión del conocimiento organizacional. En la sección 4.5 se discute la relación del conocimiento con las cadenas de valor y se propone completarla con un modelo integral de gestión del valor relacionado con las diversas etapas y actividades de gestión del conocimiento que contemple no solo la creación y extracción del valor, sino también la organización y mantenimiento del valor y su socialización.

En la sección 4.6 se analiza el significado y alcance de la administración del conocimiento en una organización, su objeto, diversas concepciones que se tienen de la gestión del conocimiento, ejemplos de prácticas a nivel internacional, y se describen además diversas tácticas y herramientas que se emplean actualmente en muchas organizaciones para la administración del conocimiento.

En la sección 4.7 se hace una evaluación general de la literatura revisada sobre la gestión del conocimiento y, finalmente, en la sección 4.8 se indica cuál es el marco conceptual que se utiliza en esta tesis y se demuestra que no es lo mismo capital intelectual que conocimiento.

4.2 El significado del conocimiento

En cualquier diccionario puede uno encontrar definiciones sobre lo que significa el conocimiento. Algunas de ellas son:

- "Acción y efecto de conocer, aprehensión intelectual de un objeto, de sus cualidades y de sus relaciones con otros objetos" (Diccionario Anaya de la lengua, 1991).
- También significa inteligencia y entendimiento. O bien, conjunto de saberes sobre una ciencia o arte, sabiduría (Diccionario Anaya de la lengua, 1991).
- "Entendimiento, inteligencia, razón natural (...) Noción, ciencia, sabiduría" (Gran Diccionario Patria de la Lengua Española).
- Facultad de entender y juzgar las cosas. (Diccionario El Mundo).
- Conjunto de nociones e ideas que se tiene sobre una materia.

Tenemos así entonces dos maneras de enfocar el conocimiento: a) Desde la acción en sí: facultad de entender, aprehender, saber, juzgar; y, b) Como resultado de dicha acción: nociones, ideas, saberes. La primera tiene que ver con el proceso cognoscitivo, y la segunda con el producto de ese proceso.

Se dice por eso que "el conocimiento es en realidad conocimiento en acción, dado que aprendemos haciendo" (Bueno, 2002). O, en un sentido más preciso, podemos decir que el conocimiento deviene con la acción, sea que la acción sea *exterior* (el sujeto cognoscente obra sobre otro ente) o *interior* (*esto es, inmanente*, que queda dentro) por el cual el sujeto cognoscente se despliega a sí mismo⁴². Si bien con frecuencia ambos tipos coexisten en forma dialéctica.

Sin embargo, el conocimiento no se limita a la esfera intelectual, también está presente en el ámbito de los sentidos. Así, según Brugger (1983): "El conocimiento humano tiene dos estadios o niveles: el *conocimiento sensorial* y el *conocimiento intelectual*. En el conocimiento sensorial son elaboradas más las impresiones (informaciones) recibidas del mundo por los órganos de los sentidos, asimiladas por las potencias sensoriales una vez simplificadas en forma biológicamente más adecuada y trasladadas a la conciencia en forma activa. Al hacerse así conscientes para el sujeto, se destacan ciertos contenidos entitativos, que guardan una determinada correlación con las circunstancias reales del mundo en torno. Pero todo esto continúa al nivel de conocimiento sensorial, en la modalidad de experiencia referida simplemente al mundo en torno. El sujeto no torna a sí por completo hasta el estadio del conocimiento intelectual, en el que se aprehende a sí mismo juntamente con toda la experiencia del mundo en torno,...

⁴² Ver Brugger. p 44

conocimiento a nivel sensorial solo sirve para orientarse en el mundo circundante y para las finalidades biológicas, pero en el entendimiento abre al hombre libres perspectivas sobre el mundo y la razón... ”.

Como se verá más tarde, la gestión del conocimiento como se ha concebido hasta la fecha está más cerca del conocimiento intelectual que del sensorial. En la medida que se busca su creación, aplicación, identificación, preservación, ampliación y explotación para añadir valor a las organizaciones se está más en línea con las perspectivas racionales (socio-económicas) y se trasciende el mero asunto de la adaptación y la supervivencia biológica⁴³.

Desde un punto de vista filosófico, el conocimiento tiene una triple problemática o perspectiva (Julia, 1999):

- 1) El problema del *origen* de los conocimientos humanos consiste en saber si dichos conocimientos proceden de la experiencia (empirismo) o de la razón (racionalismo).
- 2) El problema de la *naturaleza* del conocimiento nos lleva a distinguir diversas formas del mismo: las que dependen de la agudeza de espíritu (por ejemplo, la comprensión que une al médico y al paciente) y aquellas que dependen del espíritu de geometría (por ejemplo, el conocimiento matemático o físico). El primer tipo de conocimiento es necesario en todas las "ciencias humanas" (psicología, sociología, pedagogía, etc.); el segundo conviene a las ciencias.
- 3) El problema del *alcance* de nuestro conocimiento consiste en saber si podemos llegar al absoluto y al conocimiento de la naturaleza íntima de las cosas, o si nuestro conocimiento queda limitado al mundo de los fenómenos.

En el ámbito de las organizaciones, una buena gestión del conocimiento implica comprender lo mejor posible su origen (empírico o racional, práctico o reflexivo), su naturaleza (tácita o explícita) y su alcance (estratégico o fenomenológico). Davenport y Prusak (2001) proponen una definición de conocimiento que incorpora algunos de estos elementos:

“El conocimiento es una mezcla fluida de experiencia estructurada, valores, información contextual e internalización experta que proporciona un marco para la evaluación e incorporación de nuevas experiencias e información. Se origina y aplica en la mente de los conocedores. En las organizaciones, con frecuencia no solo queda arraigado en documentos o bases de datos, sino también en las rutinas, procesos, prácticas y normas institucionales”.

⁴³ No estaría por demás analizar ambas dimensiones en lo que se denomina conocimiento tácito. ¿Pues, en qué medida el conocimiento intelectual o racional que las personas poseen está libre de percepciones sensoriales o imaginarias?

En un sentido más pragmático, Pat Clarke (1998) define el conocimiento como "el entendimiento o comprensión de por qué y cómo algo trabaja. Por ejemplo, cómo y por qué el cliente toma una decisión de comprar un bien o servicio, cómo y por qué una cierta estructura financiera dará ventaja a todos los miembros de una alianza, cómo y por qué una cierta estructura molecular ayudará a curar un cáncer, etc. (...) El conocimiento es el entendimiento que permite al usuario inteligente predecir".

4.2.1 *La relación entre dato, información y conocimiento*

El conocimiento no es información. Eso depende del contexto y de la posición que guarden los sujetos cognoscentes que lo producen, emplean o transmiten, pues lo que para uno puede ser un simple dato para otro puede significar información valiosa. Sin olvidar este relativismo situacional, en la Tabla 2 se proponen -apoyados en lo dicho por varios autores- definiciones, características y componentes clave de unos y de otros. De igual forma se señalan los requerimientos para su adecuado manejo organizacional, cómo se evalúa su gestión y qué se requiere para que un dato se transforme en información, ésta en conocimiento y éste a su vez en sapiencia.

Así, mientras que los datos son un conjunto de hechos discretos y objetivos sobre acontecimientos o registros de transacciones en una organización, la información dota de significación, importancia y propósito a tales datos, y el conocimiento es resultado de su contextualización cultural en donde cabe la experiencia (lo que ya se ha hecho o ha sucedido), la verdad práctica (saber qué es lo que funciona y qué es lo que no funciona, así como saber qué se debe esperar en una situación dada), el criterio de la gente (su juicio para actuar), las reglas empíricas (guías flexibles para la acción, productos de la experiencia y la observación) y los valores y creencias que determinan lo que el individuo ve, absorbe y concluye, así como éste organiza su conocimiento⁴⁴.

⁴⁴ Para los componentes del conocimiento ver Davenport y Prusak, *op.cit.*, 7-13.

Tabla 2. Comparación entre dato, información y conocimiento

	Dato	Información	Conocimiento
¿Qué es?	<p>Conjunto de hechos discretos y objetivos sobre acontecimientos. Registros estructurados de transacciones de una organización (Davenport).</p>	<p>Conjunto de datos dotados de importancia y propósito (Drucker).</p> <p>Son datos significativos.</p> <p>Es un mensaje en forma de documento o de una comunicación audible o visible.</p>	<p>Una mezcla fluida de experiencia estructurada, valores, información contextual e internalización experta que proporciona un marco para la evaluación e incorporación de nuevas experiencias e información. Se origina y aplica en la mente de los conocedores (Davenport & Prusak). Se trata de creencias justificadas y compromisos (Nonaka & Takeuchi).</p>
Características o componentes clave	<p>Sólo describe una parte de lo sucedido.</p> <p>No incluye opiniones ni interpretaciones.</p> <p>No indica nada sobre su propia importancia o irrelevancia.</p>	<p>Apunta a cambiar la manera en el que el receptor percibe algo, apunta a modificar su criterio y su conducta. Debe informar.</p> <p>Es un medio o material necesario para extraer y construir conocimiento. Puede considerarse de 2 maneras: sintáctica, por su función, y semántica, por el significado que posee (Nonaka & Takeuchi).</p>	<p>Se arraiga en las organizaciones en documentos, bases de datos, rutinas, procesos, prácticas y normas institucionales.</p> <p>Componentes: Experiencia, verdad práctica, criterio, opinión y reglas empíricas (Davenport y Prusak). Es acción, trata de significado, depende de contextos específicos y es relacional en la medida que se crea dinámicamente durante la interacción social de las personas (Nonaka y Takeuchi).</p>
Requerimientos para su manejo adecuado.	<p>Seguridad. Calidad. Confiabilidad.</p>	<p>Creación y utilización de redes formales e informales.</p>	<p>Medios estructurados (libros, documentos, videos, etc.), y mediante contactos de persona a persona.</p>

<p>¿Cómo se evalúa? (su gestión)</p>	<p>En función de su costo, velocidad de acceso o manejo, y capacidad de almacenamiento. Por su oportunidad, importancia y claridad.</p>	<p>Por la conectividad y número de transacciones. Por el carácter de la informatividad y su utilidad: ¿Ayuda a comprender algo o a la solución de un problema?</p>	<p>Mediante las decisiones o medidas a las que conduce, y por los resultados que produce.</p>
<p>¿Cómo se transforman?</p>	<p>El dato se convierte en <u>información</u> cuando se le agrega significado (contextualizado, categorizado, medido, corregido, condensado).</p>	<p>La información se convierte en <u>conocimiento</u> por comparación, por conexión, por medio de la conversación o por la comprensión de sus consecuencias (acciones, decisiones).</p>	<p>El conocimiento se convierte en <u>activo intelectual</u> de la organización cuando se documenta (codifica) e integra en una estrategia de gestión y/o de negocios. En un sentido más amplio se convierte en <u>sapiencia</u> cuando se le sitúa en una perspectiva humana más amplia y cultural, agregándole valores, símbolos y experiencias que orientan y guían a los individuos (E. Morin).</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de los conceptos vertidos por Thomas H. Davenport y Lawrence Prusak (2001), Peter Drucker (1993), Edgar Morin (2001), Nonaka y Takeuchi (1999) y Patrick H. Sullivan (2001).

4.3 Tipología del conocimiento para la innovación

Existen diversas formas de clasificar el conocimiento. David Teece, por ejemplo, propone, para un contexto de negocios, las taxonomías siguientes⁴⁵: codificado y tácito; observable (imitable) y no observable (secreto) en su utilización; positivo (abre nuevos caminos de solución) o negativo (resultado de una investigación fallida); autónomo (proporciona valor sin necesidad de modificar los sistemas a los que se incorpora) o sistemático (requiere modificar otros subsistemas).

Por su parte, la OECD (1996) propone la siguiente clasificación del conocimiento:

Know-what que se refiere al conocimiento acerca de los "hechos". Es un conocimiento cercano a lo que se denomina casi siempre información.

⁴⁵ *Op cit.* p. 63.

Know-why que se refiere al conocimiento científico de los principios y leyes de la naturaleza. Este tipo de conocimiento es la base del desarrollo tecnológico y de avances en productos y procesos en muchas industrias. La producción y reproducción de este tipo de conocimientos se organiza a menudo en organizaciones especializadas, tales como laboratorios de investigación y universidades.

Know-how que se refiere a las habilidades o a la capacidad para hacer algo. Es una forma típica de conocimiento desarrollado y mantenido dentro de los límites de una empresa individual. Una de las razones más importantes para la formación de redes industriales es la necesidad que tienen las empresas de compartir y combinar elementos de *know-how*.

Know-who que se refiere a la información acerca de quién sabe qué y quién sabe cómo hacer qué. Involucra la formación de relaciones sociales especiales que permiten el acceso a expertos y el uso de sus conocimientos de manera eficiente.

Mientras que el *know-what* y el *know-why* pueden obtenerse por medio de libros, reportes y bases de datos, las otras dos formas de conocimiento se generan a través de la experiencia práctica. El *know-how* se aprende en situaciones donde un aprendiz sigue al maestro y depende de él como autoridad en la materia. El *know-who* se aprende como producto de una práctica social y en ocasiones en ambientes educativos especializados. También se desarrolla en el trato cotidiano con clientes, subcontratistas e institutos independientes. El *know-who* es conocimiento socialmente incorporado que no puede transferirse con facilidad por medio de canales formales de comunicación⁴⁶.

En nuestra opinión, podemos completar los tipos de conocimientos que propone la OECD con al menos otros dos tipos de saberes:

Know-when que se refiere a la capacidad de actuación oportuna para el logro de resultados. Implica experiencia en la práctica de formulación y ejecución de programas y proyectos, el conocimiento del ciclo de vida de los productos y servicios, así como de las condiciones culturales de la organización y su entorno.

Know-where que se refiere a la capacidad para determinar el lugar o espacio más adecuado para realizar algo. No es suficiente contar con información sobre estructuras de costos, condiciones sociales y políticas, características del sitio, etc., sino que es necesario además contar con capacidad para determinar cuál es la mejor combinación de recursos para tener éxito en ese espacio específico y en un momento dado. Exige conocimiento sobre los nuevos modelos de negocio que replantean, por

⁴⁶ Ver OECD, 1996, p 12

ejemplo, la forma de gestión de las cadenas de suministro o el desarrollo de nuevas estrategias de integración vertical y horizontal.

Desde un punto de vista competitivo, el conocimiento puede clasificarse también, de acuerdo con Clarke (1998), en:

- *Conocimiento estratégico*, que puede proveer ventajas competitivas a la empresa.
- *Conocimiento base*, que es conocimiento integral que puede proporcionar ventajas de corto plazo, por ejemplo: las mejores prácticas.
- *Conocimiento trivial*, que es conocimiento que no produce ningún impacto en la organización.

4.4 El proceso de creación y conversión del conocimiento

Hay dos aspectos centrales en la creación del conocimiento que tienen que ver con el cómo maximizar la habilidad de la gente para crear nuevo conocimiento y cómo construir un ambiente que facilite compartir el conocimiento generado (Sveiby, 2001). Es necesario responder a dos preguntas: ¿Cómo puede una empresa maximizar el conocimiento creado por sus trabajadores? y ¿Cómo debe una empresa crear un ambiente adecuado para la creación del conocimiento?

Nonaka y Takeuchi (1999) en su propuesta sobre la organización creadora de conocimiento dividen la creación de conocimiento en dos dimensiones: la ontológica y la epistemológica. En el primer caso, señalan, "el conocimiento es creado sólo por los individuos. Una compañía no puede crear conocimiento sin individuos". El conocimiento tácito de los individuos es la base de la creación de conocimiento organizacional⁴⁷. En la dimensión epistemológica establecen las diferencias entre conocimiento tácito y explícito. El tácito es personal y de contexto específico, difícil de formalizar y de comunicar. El explícito o codificado es aquel que puede transmitirse utilizando el lenguaje formal y sistemático. El tácito incluye elementos cognoscitivos (modelos mentales, esquemas, paradigmas, perspectivas, creencias, puntos de vista) y técnicos (*know how*, oficios y habilidades concretos).

De acuerdo con estos autores, el conocimiento humano se crea y expande a través de la interacción social de conocimiento tácito y conocimiento explícito. A esta interacción la denominan *conversión de conocimiento*.

⁴⁷ Takeuchi y Nonaka proponen la siguiente definición. "La **creación de conocimiento organizacional** debe ser entendida como un proceso que amplifica organizacionalmente el conocimiento creado por los individuos y lo solidifica como parte de la red de conocimiento de la organización. Este proceso se lleva a cabo en el interior de una creciente comunidad de interacción, la cual atraviesa niveles y fronteras intra e interorganizacionales", *ibidem*.

Según su propuesta, existen cuatro formas de conversión del conocimiento⁴⁸:

- *Socialización*, que es la conversión de conocimiento tácito en conocimiento tácito. Es un proceso que consiste en compartir experiencias. Los aprendices trabajan con sus maestros y aprenden un oficio, no a través del lenguaje sino a través de la observación, la imitación y la práctica. La clave para obtener conocimiento tácito es la experiencia.
- *Exteriorización*, donde el conocimiento tácito se vuelve explícito y adopta la forma de metáforas, analogías, conceptos, hipótesis o modelos. Se observa en el proceso de creación de conceptos y se genera por el diálogo o la reflexión colectiva.
- *Combinación*, que es la conversión de conocimiento explícito en conocimiento explícito. Es un proceso de sistematización de conceptos con el que se genera un sistema de conocimiento. Los individuos intercambian conocimientos a través de diversos medios, tales como documentos, reuniones de trabajo, conversaciones telefónicas o redes de comunicación.
- *Interiorización*, que implica la conversión de conocimiento explícito en tácito. Es un proceso que está muy relacionado con el "aprender haciendo".

La interacción de los cuatro tipos de conocimiento facilita el proceso de innovación. Cuando se pasa de uno a otro, de manera dinámica y sistemática, se generan lo que los autores llaman *espirales de creación del conocimiento organizacional*, donde la escala de interacción del conocimiento tácito y explícito se incrementa conforme avanza por los niveles ontológicos (individual, grupal, organizacional, interorganizacional). "Así, la creación de conocimiento organizacional es un proceso en espiral que inicia en el nivel individual y se mueve hacia delante pasando por comunidades de interacción cada vez mayores, y que cruza los límites o fronteras de las secciones, de los departamentos, de las divisiones y de la organización"⁴⁹.

4.5 El conocimiento y la cadena de valor

Dos áreas diferenciadas de interés o tendencias dominan en la actualidad la teoría y la práctica de gestión del capital intelectual (Sullivan, 2001):

⁴⁸ *Op. cit.*, pp. 68-83.

⁴⁹ *Op. cit.*, p. 82.

a) "*La creación de valor* que tiene ver con la generación de nuevos conocimientos y con su conversión en innovaciones que comportan valor comercial. (...) se centra en las personas, en el capital humano. Entre las actividades de creación de valor se incluyen la formación, la educación, el conocimiento, la innovación, la creación de estructuras organizacionales, el desarrollo de relaciones con los clientes, con organizaciones y con individuos y la gestión de los valores y de la cultura". También implica un método que "se fundamenta en la premisa de que aumentando el conocimiento residente en la empresa, se puede aumentar la capacidad para generar beneficios a largo plazo"⁵⁰. El énfasis es puesto en el capital humano de la empresa⁵¹.

b) "*La extracción o explotación de valor* que se centra en gran parte en el papel (el conocimiento codificado) creado por el capital humano de una organización. Se centra en la valoración, los procesos de decisión, las bases de datos, el filtrado y la selección, los mecanismos de conversión y los sistemas e instrumentos de gestión de activos". En este caso, el capital intelectual "es visto como un activo económico de la empresa que puede tratarse usando métodos económicos y financieros. Su premisa es que el capital intelectual de la empresa es un activo valioso que hay que mantener a lo largo del tiempo y del que se pueden extraer beneficios"⁵².

Sin embargo, la creación y la extracción de valor son solo una parte de la cadena de valor del conocimiento vista en un sentido más amplio y general. Para completar la cadena se requiere agregar dos eslabones importantes (Figura 5)⁵³:

c) *La organización y mantenimiento del valor* que se centra en el capital organizacional (y que forma parte a su vez del capital estructural) sin el cual el capital humano no podría utilizarse. Incluye actividades tales como la elaboración de estrategias de protección intelectual, la categorización, priorización y evaluación de conocimientos y activos intelectuales, la elaboración de bases de datos y silos de información, el control de gestión de procesos y proyectos, la integración y manejo de carteras de activos.

⁵⁰ Westberg y Sullivan (2001), p.108.

⁵¹ Desde un punto de vista epistemológico, Bueno y Morcillo (2002) plantean que: "La creación del conocimiento estudia los procesos generadores o creativos de conocimiento nuevo en la organización, poniendo en acción los conocimientos poseídos por las personas y los grupos que constituyen aquella a través de determinados modelos o sistemas de transformación, propios de los enfoques de la epistemología cognitiva y conectiva, de la epistemología autopoietica o de la naturaleza estratégica".

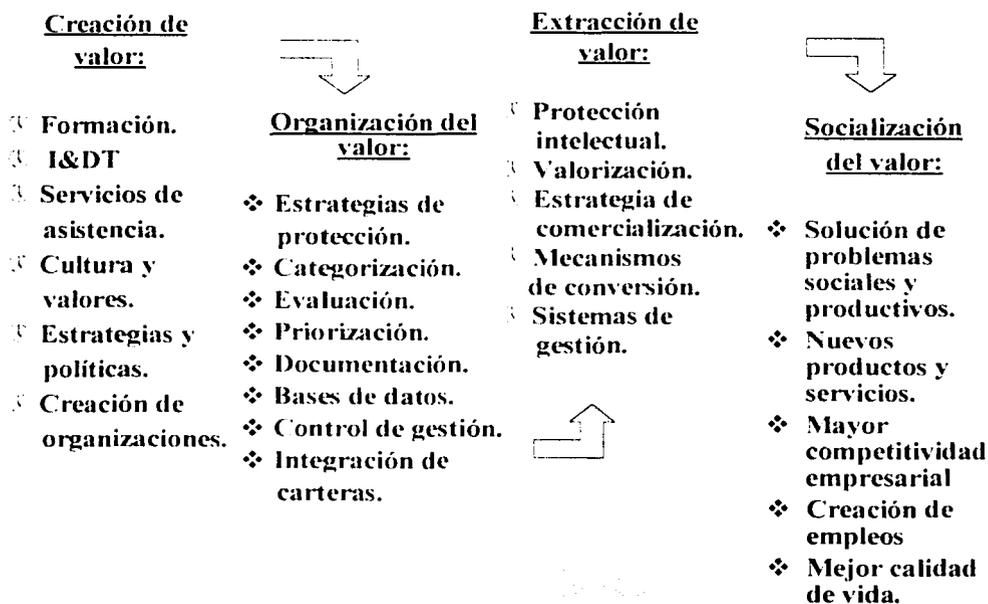
⁵² *ibidem*.

⁵³ Se trata en sentido estricto de lo que Michael Porter denomina "**sistema de valor**" ya que va más allá de la cadena de valor de la empresa.

d) *La socialización del valor* que se centra en el capital relacional y en el impacto social de los conocimientos generados. Es el logro de beneficios e impactos sociales y productivos por parte de la empresa. Consta de conocimientos incorporados en productos y servicios, los beneficios obtenidos por clientes, proveedores, empleados y otros agentes económicos y sociales⁵⁴, el impacto social de los productos y servicios vendidos por la organización, los problemas sociales y productivos resueltos por la organización gracias a su activos intelectuales, el logro de una mayor competitividad y productividad empresarial.

Los cuatro eslabones de la cadena de valor se corresponden con el ciclo de vida de los activos intelectuales de una organización. Se trata, a fin de cuentas, como plantea Daniele (2001), de "controlar todos los aspectos de la cadena de valor y diseñar y posibilitar procesos y sistemas de apoyo al conocimiento para su eficiente funcionamiento". En su opinión, esa es la misión y objetivo de la gestión de los activos intelectuales.

Figura 5. La cadena de valor de los activos intelectuales



Fuente: Elaboración propia.

⁵⁴ Lo que se denomina en inglés: *stakeholders*.

4.6 La administración del conocimiento

Para competir con efectividad en la sociedad del conocimiento las organizaciones tienen que aprender a generar, identificar, empaquetar, evaluar, valorar, compartir y administrar sus conocimientos más valiosos. En particular aquellos conocimientos que generan valor a los diversos actores que intervienen en la operación cotidiana de la organización, sobre todo a los clientes a los que se vende o atiende.

Estas actividades de gestión del conocimiento deben ser alineadas con las estrategias corporativas, de negocios y funcionales de la organización, teniendo siempre en perspectiva el futuro deseado, el entorno competitivo y las cadenas de valor en las que se está inmerso.

En los últimos años se ha tomado conciencia y desarrollado propuestas sobre las nuevas características competitivas de los negocios. Se ha partido de la dicotomía clásica de producto – mercado, pasado por la incorporación de la innovación tecnológica como un elemento fundamental, hasta la integración de lo que se ha denominado *creación del conocimiento organizacional*, que es “la capacidad de una compañía para generar nuevos conocimientos, diseminarlos entre los miembros de la organización y materializarlos en productos, servicios y sistemas. La creación del conocimiento organizacional es la clave del proceso peculiar a través del cual estas firmas innovan. (...) es un proceso que amplifica organizacionalmente el conocimiento creado por los individuos y lo solidifica como parte de la red de conocimiento de la organización. Este proceso se lleva a cabo en el interior de una creciente comunidad de interacción, la cual atraviesa niveles y fronteras intra e interorganizacionales” (Nonaka y Takeuchi, 1999).

Estas características y capacidades determinan los modelos de negocios y el valor de mercado de los mismos. De hecho, como lo ha señalado Slywotzky (1997), “el valor de mercado mide el poder de un *modelo de negocio* para crear y captar valor: es la capitalización de la empresa (valor en bolsa de las acciones en circulación, más deuda de largo plazo) en un momento dado”⁵⁵.

4.6.1 Objetivos de la administración del conocimiento

Hay más o menos coincidencia entre los diversos especialistas en el área sobre cuál es el objetivo central de la gestión del conocimiento: agregar valor a los clientes de las empresas por medio de aquellos procesos, productos o servicios que son fuente de creación de valor.

⁵⁵ “Un *modelo de negocio* es el conjunto de factores que hacen que una empresa seleccione a sus clientes, defina y diferencie sus ofertas, delimite las tareas que realizará ella misma y aquellas que contratará fuera, configure sus recursos, salga al mercado, cree utilidad para sus clientes y consiga beneficios. Es el sistema total para dar utilidad a sus clientes y ganar un beneficio mediante esa actividad” (Slywotzky, 1997)

Otros objetivos específicos de la gestión del conocimiento que han sido identificados en la práctica empresarial son (Hackett, 2000):

- Compartir prácticas.
- Incrementar la colaboración.
- Incrementar el uso y la productividad del conocimiento.
- Transferir el conocimiento de los empleados.
- Incrementar la innovación.
- Mejorar la toma de decisiones.
- Transferir conocimientos a los clientes.

Sin embargo, Santosus y Surmacz (2001) señalan que la colaboración no es un fin en sí mismo, y lo mismo podemos decir del compartir o transferir conocimientos, o bien de mejorar la toma de decisiones. De acuerdo con estos autores, un programa efectivo de administración del conocimiento debe ayudar a la empresa a lograr uno o más de los siguientes objetivos:

- Fomentar la innovación estimulando el libre flujo de ideas.
- Mejorar el servicio al cliente disminuyendo el tiempo de respuesta.
- Aumentar los ingresos con productos y servicios que lleguen más rápido al mercado.
- Mejorar la tasa de retención de los empleados reconociendo el valor de sus conocimientos y recompensándolos por ello.
- Hacer más eficientes las operaciones y reducir costos eliminando procesos redundantes o innecesarios.

Estos objetivos a fin de cuentas se pueden resumir en un objetivo central que es la aportación de valor a los clientes de la compañía.

4.6.2 *Qué abarca la administración del conocimiento*

La administración o gestión del conocimiento incluye todos los aspectos humanos y organizacionales que hacen del conocimiento un atributo dentro de la estructura organizacional de la empresa y que es practicado por muchas compañías, aunque algunas ni siquiera se enteren de ello⁵⁶. ¿En un caso así, cuál debe ser el papel de la organización?: "El papel de la organización en el proceso de creación de conocimiento es el de proveer el contexto apropiado para facilitar las actividades grupales y la creación y acumulación de conocimiento en el nivel individual"⁵⁷.

⁵⁶ EIRMA, 1999, p.1.

⁵⁷ Nonaka y Takeuchi, op. cit., p. 83.

Han sido diversos los enfoques y propuestas y no escasean las diferencias sobre cómo abordar la naturaleza y procesos de creación y explotación tanto del conocimiento como del capital intelectual. Sin embargo, hay cierto consenso sobre la necesidad de capitalizarlos en beneficio de las organizaciones y sus clientes, y de administrarlos para identificar y evaluar el valor que aportan a las organizaciones⁵⁸.

De igual forma si bien se reconoce la dimensión ontológica de la creación del conocimiento, donde los individuos juegan un papel central dado que "el conocimiento reside en la mente de las personas de la organización y no se mueve ni crece"⁵⁹ y "es un proceso humano dinámico de justificación de la creencia personal en busca de la verdad"⁶⁰, el énfasis ha sido puesto en los tipos de conocimientos, en las competencias, flujos de intercambio, procesos, actividades y operaciones cognitivas. En este sentido, adquieren importancia entonces fenómenos tales como la comunicación, la creación de un entorno adecuado para que fluyan los conocimientos, la necesidad de que los empleados compartan e intercambien conocimientos, la creación de una cultura organizacional de conocimientos, el involucramiento del cliente en los procesos internos de la empresa, el cambio de actitudes y comportamientos en la personas, el desarrollo de competencias críticas, la evaluación y desarrollo de procesos, y la generación de índices e indicadores para medirlos.

Así, por ejemplo, en 1997 el Centro para la Innovación de Negocios de la empresa Ernst & Young realizó un estudio en 431 organizaciones de Estados Unidos y de Europa con el fin de identificar lo que estaban haciendo las empresas para administrar el conocimiento, lo que pensaban que podría o debería de hacerse, y lo que sentían eran las mayores barreras que encaraban. Los principales procesos realizados y señalados por los entrevistados fueron: generación de nuevos conocimientos; acceso a conocimiento valioso de fuentes externas; uso de conocimiento accesible para la toma de decisiones; incorporación de conocimientos en procesos, bases de datos, software, etc.; representación de conocimientos en documentos, bases de datos, software, etc.; facilitación de crecimiento de los conocimientos a través de la cultura e incentivos.

Sin embargo, también encontraron que los entrevistados más que reconocer procesos identificaban proyectos específicos o grupos de proyectos relacionados con tales procesos. Estos proyectos fueron: creación de *intranets*, creación de

⁵⁸ Al respecto Roos y sus colaboradores (2001) plantean que lo que se puede evaluar se puede administrar y lo que se quiere administrar se tiene que evaluar: es el caso del capital intelectual, por ejemplo.

⁵⁹ *Op. cit.*, p. 37.

⁶⁰ Nonaka y Takeuchi, 1999, p. 63.

receptáculos de conocimientos, puesta en marcha de herramientas para soportar la toma de decisiones, implantación de redes para el trabajo en grupo, creación de redes de trabajadores del conocimiento, mapeo de fuentes internas de experiencia, establecimiento de nuevos roles del conocimiento, lanzamiento de nuevos productos o servicios basados en nuevos conocimientos (Ruggles, 1998).

Como un ejemplo del esfuerzo de administración del conocimiento que realizan empresas y organizaciones a nivel internacional, Karl-Erik Sveiby (2001) ha revisado 40 iniciativas llevadas a cabo con el fin de crear valor a partir de sus activos intangibles. Sveiby agrupó las iniciativas bajo tres tipos distintos de activos intangibles que corresponden a lo que él denomina la estructura externa, la estructura interna y las competencias de la gente (ver Tabla 3)⁶¹. Sobre ello, Sveiby (1997) proporciona las siguientes definiciones:

"La *estructura interna* consiste de patentes, conceptos, modelos, y sistemas administrativos y de cómputo. Son creados por los empleados y por lo general son propiedad de la organización, y se adhieren a ellas. Algunas veces pueden adquirirse del exterior. Las decisiones para desarrollar o invertir en tales activos pueden tomarse con cierto grado de confianza, debido a que el trabajo es hecho en la propia organización. La estructura interna y la gente constituyen en conjunto lo que llamamos "organización".

La *estructura externa* consiste de relaciones con los clientes y proveedores, nombres comerciales, marcas y reputación o imagen. Algunas de éstos activos forman parte de la propiedad legal, pero el vínculo no es tan fuerte como en el caso de los activos internos ya que las inversiones en este caso no pueden hacerse con el mismo grado de confianza. El valor de tales activos está influido por qué tan bien resuelve la empresa los problemas con sus clientes, y aquí hay siempre un elemento de incertidumbre. Las reputaciones y relaciones pueden ser buenas o malas, y pueden cambiar en el tiempo.

La *competencia individual* es el conjunto de habilidades que posee la gente para actuar en situaciones diversas. Incluye destreza, educación, experiencia, valores y habilidades sociales. Las competencias no son propiedad de la organización".

⁶¹ Para mayor claridad, he colocado a su vez los activos mencionados bajo las dos formas básicas de capital intelectual (estructural y humano) y sus respectivas subdivisiones. Igualmente he correlacionado los tres activos que propone Sveiby con la clasificación que emplea Annie Brooking (1997) de activos de capital intelectual. Los conceptos empleados de capital intelectual son los que usan Edvinsson y Malone (1998) y la empresa de seguros Skandia (1995).

Tabla 3. Ejemplos de prácticas de gestión del conocimiento

Iniciativas de administración del conocimiento a nivel mundial		
Capital intelectual		
Capital estructural		Capital humano
Capital clientela	Capital organizacional	
Iniciativas de estructura externa (Activos de mercado)	Iniciativas de estructura interna (Activos de infraestructura)	Iniciativas sobre competencias (Activos centrados en el individuo)
Adquirir conocimiento de los clientes	Construir una cultura que facilite compartir conocimientos	Crear carreras basadas en la administración del conocimiento
Ofrecer conocimiento adicional a los clientes	Generar nuevos ingresos a partir del conocimiento existente	Crear micro-ambientes para la transferencia de conocimiento tácito
	Capturar el conocimiento tácito de los individuos, almacenarlo, propagarlo y reutilizarlo	Aprender de simulaciones e instalaciones piloto
	Medir el proceso de creación del conocimiento y los activos intangibles	
Benetton, General Electric, National Bicycle, Netscape, Ritz Carlton, Agro Corp, Frito-Lay, Dow Chemical, Outokumpu, Skandia Switzerland, Steelcase	3M, Analog Devices, Boeing, Buckman Labs, Chaparral Steel, Ford Motor Co., Hewlett-Packard, Oticon, WM-data, McKinsey, Bain & Co, British Petroleum, PLS-Consult, Skandia AFS, Telia, Celemi, Skandia	Buckman Labs, IBM, Pfizer, WM-data, Affaersvaerlden, Hewlett-Packard, Honda, PLS-Consult, Xerox, National Technological University, Matsushita, IKEA

Fuente: Elaboración propia con base en la propuesta de Sveiby, 2001.

4.6.3 Algunas definiciones

Una vez identificados los diversos procesos y prácticas comunes en muchas empresas a nivel internacional, vale la pena detenerse un poco para mencionar algunas propuestas, planteadas por diversos autores, de definición de lo que es la administración del conocimiento.

La administración o gestión del conocimiento ha sido definida de diversas maneras, en ocasiones enfatizando su naturaleza (proceso, enfoque), en otras sus características, algunas veces lo relacionan con su alcance y eficacia, en otras por su relación con el capital intelectual o el aprendizaje organizacional, en función de

su utilidad o de acuerdo al tipo de proyecto que se ejecuta o las herramientas que se construyen y aplican con ese fin.

Se exponen algunas de estas definiciones:

- La gestión del conocimiento es un proceso sistémico para adquirir, organizar y comunicar conocimientos tácitos y explícitos, de forma que todos los empleados puedan usarlos para ser más efectivos y productivos en su trabajo (Alavi y Leider, 1997)⁶².
- La gestión del conocimiento es un proceso sistemático e integrador de coordinación de las actividades de adquisición, creación, almacenaje y difusión del conocimiento por individuos y grupos con objeto de conseguir los objetivos de la organización (Rastogi, 2000). Comprende las siguientes actividades:
 - Generación de nuevo conocimiento.
 - Acceso al conocimiento procedente de fuentes externas.
 - Uso del conocimiento en la toma de decisiones.
 - Uso del conocimiento en procesos, productos y/o servicios.
 - Fijar el conocimiento en documentos, bases de datos y programas informáticos.
 - Facilitar el crecimiento del conocimiento mediante incentivos.
 - Transferir el conocimiento disponible a toda la organización.
 - Medir el valor de los conocimientos (*knowledge assets*) y del impacto de la gestión del conocimiento.
- La administración del conocimiento es un enfoque integrado, sistemático, para identificar, manejar, y compartir la totalidad de los activos de información de la empresa, incluyendo bases de datos, documentos, políticas, y procedimientos, así como experiencia previa desarticulada y experiencia de los trabajadores individuales. Se trata de hacer que la información y experiencia colectiva de una empresa esté disponible para el trabajador individual, quien es responsable de usarla con sensatez y de reponerla en la reserva. Este círculo continuo alienta una organización de aprendizaje⁶³, estimula la colaboración, y permite que la gente mejore de forma continua cómo hacer el trabajo (US Department of the Army, 1999).

⁶² Esta definición y la de Rastogi han sido tomadas del libro de Pere Escorsa y Ramon Maspons (2001), *De la Vigilancia Tecnológica a la Inteligencia Competitiva*.

⁶³ "Según Swieringa y Wierdsma (1995), los principios de aprendizaje que subyacen tras una organización que aprende son: desarrollo continuo (estrategia), redes orgánicas flexibles y descentralizadas (estructura), cultura orientada a las tareas y solución de problemas (cultura), y sistemas de apoyo par reflexionar "sobre el sistema". para actuar "dentro del sistema" y lidiar con lo complejo (sistemas).

- La administración del conocimiento es un proceso sistemático de hallazgo, selección, organización, destilación y presentación de información en una forma tal que mejore la comprensión de los empleados sobre área específica de interés (Universidad de Texas en Austin, 1998)⁶⁴.
- La dirección del conocimiento es todo aquello que incluye no sólo la creación del conocimiento y la significación de innovar, cuestión que implica talento e imaginación al servicio precisamente del conocimiento, sino también trata de los flujos, de las clases de conocimientos que entre los miembros de la organización y otros agentes externos necesitan intercambiarse y de los sistemas o de las plataformas tecnológicas por las cuales tiene que discurrir esa información a administrar (Bueno y Morcillo, 2002)⁶⁵.
- *La administración del conocimiento es el arte de crear valor desde los activos intangibles de una organización* (Sveiby, 2001)⁶⁶.
- La administración del conocimiento es el proceso a través del cual las organizaciones generan valor de sus activos intelectuales y basados en el conocimiento. En general, los activos intelectuales y aquellos basados en el conocimiento caen dentro de dos categorías: explícitos o tácitos. Se incluyen dentro de los primeros, activos tales como patentes, marcas, planes de negocio, investigaciones de mercado y listas de clientes (Santossus & Surmacz, 2001).
- La administración del conocimiento es la forma como las organizaciones crean, capturan y reutilizan conocimiento para lograr los objetivos organizacionales. Puede definirse también como un proceso que comprende un ciclo de 4 partes: creación del conocimiento (que se lleva a cabo en las cabezas de la gente), captura del conocimiento (en la cual es escrito en papel en un reporte, cargado a un sistema computacional de cualquier tipo), clasificación y modificación del conocimiento (se agregan palabras clave, puede ser indexado, se le agrega contexto, antecedentes), y compartir el conocimiento, donde se utiliza, se modifica y se comparte (Bock, 2000).

⁶⁴ En <http://www.bus.utexas.edu/kman/glossary.htm>

⁶⁵ Eduardo Bueno (2002) sugiere llamarle Dirección del Conocimiento si el enfoque es más estratégico que operativo. "La dirección implica un enfoque más estratégico, político y dinámico, tiene que ver con *lo que se quiere hacer*; en cambio, la gestión es más estática, más pasiva, tiene que ver con la *administración de lo que se tiene*".

⁶⁶ En esta tesis se utiliza esta breve y concisa definición de Sveiby para nuestro enfoque de gestión del conocimiento. Es una definición que se emplea en empresas tales como Dow Chemical, Xerox, ICM Group LLC, Avery Dennison, entre otras.

4.6.4 Tácticas y herramientas empleadas

De acuerdo con el estudio de *The Conference Board's Working Group on Linking Learning and Knowledge Management*, las empresas que lo conforman reportan que entre mejor utilizan la administración del conocimiento, ellas pueden (Hackett, 2000):

- Tomar decisiones más rápido y más cerca del lugar de la acción.
- Superar barreras internas y externas.
- Proveer más oportunidades para innovar.
- Reducir el tiempo de desarrollo de los productos.
- Mejorar las relaciones con los clientes.

Para lograrlo las empresas utilizan una serie de tácticas y herramientas basadas en las tecnologías de la información que de manera resumida se señalan enseguida. Estas herramientas y prácticas forman parte de lo que se denomina el capital organizacional de la empresa.

Las **tácticas** (o prácticas operativas) más comunes empleadas por las empresas son⁶⁷:

- *Comunidades o redes de práctica.* Grupos de personas que comparten prácticas, intereses, o disciplinas particulares y que comparten información y conocimiento tácito. Por lo general carecen de estructura formal, no están estandarizadas, son difíciles de localizar y definir, tienen una membresía exclusiva definida por la comunidad, y son impulsores de cambios en los ecosistemas organizacionales. Lesser y Prusak (1999) han planteado que: "Las comunidades de práctica son valiosas para las organizaciones debido a que contribuyen al desarrollo del capital social, el cual a su vez es una condición necesaria para la creación, distribución y uso del conocimiento".
- *Revisión de acciones a posteriori.* Discusiones profesionales de un evento ya sucedido, enfocado sobre estándares de desempeño, que permite a los participantes descubrir lo que ha pasado, por qué ha pasado, y cómo sostener las fortalezas y mejorar a partir de las debilidades.
- *Historias de aprendizaje.* Historias retrospectivas de eventos significativos del pasado reciente de la empresa, descritos por las personas que tomaron parte en ellas. Se utiliza para evaluar y acelerar sus procesos de aprendizaje. Participan todos los actores involucrados, de preferencia internos y externos.

⁶⁷ *op. cit.* 25-28.

- *Ferias del conocimiento.* Foros donde varias unidades de una empresa se congregan para compartir conocimientos y aprender unos de otros. Pueden hacerse reuniones cara a cara o bien utilizar internet u medios de telecomunicaciones.
- *Espacios para el diálogo (Work Villages).* Espacios de trabajo diseñados para fomentar la reflexión, la interacción y la colaboración. Proporcionan espacios abiertos para que la gente pueda moverse sin obstáculos. Se instalan pizarrones y otros instrumentos para que faciliten compartir y registrar ideas.
- *Conversaciones colaborativas.* Reuniones organizadas para reflexionar sobre ciertas cuestiones que preocupan a la organización. Implica hacer de estas conversaciones un proceso crítico del negocio. Un ejemplo de estas conversaciones en colaboración son los ejercicios estratégicos que sirven como plataforma para desarrollar un marco mental orientado a futuro y una dirección para la organización.
- *Conferencias para la búsqueda de futuros.* Reuniones que facilitan trazar futuros deseables (futurables) y posibles (futuribles) para la empresa. Comienzan con un análisis del pasado. Los individuos analizan la historia de la organización, identifican e interpretan modelos y temas en su organización. Luego, en sesión de lluvia de ideas, se delinea una comunidad ideal para el futuro en la cual ellos puedan vivir y trabajar. Luego en grupos más grandes producen un mapa mental del sistema actual y votan por las tendencias que ellos piensan son las más importantes. Por último, preparan una lista consensuada de elementos que consideran tienen que estar en la visión de futuro.
- *Aprendizaje en acción.* El valor de muchas iniciativas de aprendizaje recae en el lenguaje común y el sentido común de propósito que resulta de tales métodos. Los mentores y consejeros son clave para facilitar el aprendizaje en acción.
- *Narración de historias en el lugar de trabajo.* Se transmiten lecciones aprendidas que ofrecen argumentos, teorías, conceptos y opiniones así como elementos culturales de la organización. Se utilizan videos, registros digitales y otras herramientas que permiten contar y transmitir historias.
- *Etnografía y arqueología organizacional.* Se utilizan herramientas y técnicas para reunir conocimiento acerca de una organización observando sus conductas cognitivas y estudiando los artefactos del conocimiento utilizados y producidos.
- *Puestos de avanzada para la investigación.* Son instalaciones de I&D que se ubican en un semillero de innovaciones tal como Silicon Valley, Silicon Alley, o en un mercado clave. Lo que se busca es obtener conocimiento de nuevas

- *Ferias del conocimiento.* Foros donde varias unidades de una empresa se congregan para compartir conocimientos y aprender unos de otros. Pueden hacerse reuniones cara a cara o bien utilizar internet u medios de telecomunicaciones.
- *Espacios para el diálogo (Work Villages).* Espacios de trabajo diseñados para fomentar la reflexión, la interacción y la colaboración. Proporcionan espacios abiertos para que la gente pueda moverse sin obstáculos. Se instalan pizarrones y otros instrumentos para que faciliten compartir y registrar ideas.
- *Conversaciones colaborativas.* Reuniones organizadas para reflexionar sobre ciertas cuestiones que preocupan a la organización. Implica hacer de estas conversaciones un proceso crítico del negocio. Un ejemplo de estas conversaciones en colaboración son los ejercicios estratégicos que sirven como plataforma para desarrollar un marco mental orientado a futuro y una dirección para la organización.
- *Conferencias para la búsqueda de futuros.* Reuniones que facilitan trazar futuros deseables (futurables) y posibles (futuribles) para la empresa. Comienzan con un análisis del pasado. Los individuos analizan la historia de la organización, identifican e interpretan modelos y temas en su organización. Luego, en sesión de lluvia de ideas, se delinea una comunidad ideal para el futuro en la cual ellos puedan vivir y trabajar. Luego en grupos más grandes producen un mapa mental del sistema actual y votan por las tendencias que ellos piensan son las más importantes. Por último, preparan una lista consensuada de elementos que consideran tienen que estar en la visión de futuro.
- *Aprendizaje en acción.* El valor de muchas iniciativas de aprendizaje recae en el lenguaje común y el sentido común de propósito que resulta de tales métodos. Los mentores y consejeros son clave para facilitar el aprendizaje en acción.
- *Narración de historias en el lugar de trabajo.* Se transmiten lecciones aprendidas que ofrecen argumentos, teorías, conceptos y opiniones así como elementos culturales de la organización. Se utilizan videos, registros digitales y otras herramientas que permiten contar y transmitir historias.
- *Etnografía y arqueología organizacional.* Se utilizan herramientas y técnicas para reunir conocimiento acerca de una organización observando sus conductas cognitivas y estudiando los artefactos del conocimiento utilizados y producidos.
- *Puestos de avanzada para la investigación.* Son instalaciones de I&D que se ubican en un semillero de innovaciones tal como Silicon Valley, Silicon Alley, o en un mercado clave. Lo que se busca es obtener conocimiento de nuevas

ideas o tecnologías emergentes o de las formas de vida y trabajo de los clientes en el área donde el conocimiento reside o se está generando.

- *Programas o buzones de sugerencias.* Se parte del principio de que los empleados pueden contribuir con sus propias ideas, experiencias, y habilidades a mejorar la forma como se realiza el trabajo en la organización. Esta es una práctica muy extendida.

Las herramientas más comunes empleadas por las empresas son⁶⁸:

- *Servicios de mensajería y correo electrónico.* Herramientas para el rápido intercambio de datos, información y conocimientos, basado en formatos y directorios comunes. Se facilita por la estandarización que ha habido de plataformas y redes informáticas, así como por nuevos programas que facilitan el intercambio de textos, imágenes, datos y sonidos.
- *Inventarios de habilidades, páginas amarillas y directorios de expertos.* Son bases de datos en línea que contienen información sobre "Quién es quién" y "Quién sabe qué" – una forma de encontrar experiencia acumulada a través de la empresa.
- *Sistemas de reunión electrónica (Net meeting).* Estas herramientas soportan pequeños grupos de gente que trabajan en una misma instalación y al mismo tiempo, cada uno con su computadora. Los grupos utilizan *software* para hacer lluvia de ideas sobre ciertos asuntos, categorizar respuestas, crear estudios instantáneos, votar, etc. Casi siempre un facilitador apoya estas sesiones. Otra modalidad es la organización de *chats* vía Internet o intranets permitiendo discusiones o reuniones virtuales enfocadas y estructuradas para logra un fin específico y en las cuales todos los empleados, o un cierto grupo de interés, pueden participar. Se puede también ver, analizar y trabajar documentos en paralelo y contar con el respaldo de audio y video. Se pueden organizar conferencias o publicar boletines electrónicos que trabajan de forma asíncrona y que pueden ser públicos o privados.
- *Comunidades virtuales.* Son comunidades que existen gracias al Internet, las intranets y otras herramientas electrónicas y de telecomunicaciones. Lo constituyen individuos que comparten intereses, gustos, tareas, necesidades, problemas u ocupaciones en un momento dado y que están dispuestos a interactuar para encontrar soluciones o generar proyectos. Esta es una herramienta importante para conectarse con el mercado. Cada vez más empresas están generando ambientes por Internet que facilitan la comunicación y la interacción con sus clientes, sus proveedores actuales y potenciales. Un elemento importante de conectarse con una comunidad virtual es la provisión de conocimiento a la comunidad sobre sus productos y servicios

⁶⁸ *Op. cit.*, 28-32.

y sobre su utilización efectiva, así como la obtención de información sobre sus prioridades, necesidades y conductas.

- *Gestión de documentos y creación de flujos de trabajo.* Los documentos son el depósito, reservorio o receptáculo más común de conocimiento explícito. Existe *software* abundante para capturar, almacenar, enviar, y filtrar información almacenada en documentos. Estas herramientas se empiezan a usar para compartir depósitos de información de la empresa o para grupos especiales de trabajo. Existen 2 tipos de receptáculos (Bock, 2000): a) Estructurados, que son bases de datos, sistemas expertos, entre otros, caracterizados por su fácil acceso debido a que emplean ayudas tales como índices, palabras clave, vocabulario controlado, etc., y b) No estructurados, que incluyen informes de proyectos, reportes de ventas, quejas de clientes, mensajes, etc.
- *Herramientas para trabajo en grupo.* Son parte fundamental de las herramientas de gestión del conocimiento. Incluyen utilidades para soportar el trabajo en grupo y acceso remoto desde cualquier computadora, así como herramientas específicas para desarrollo de aplicaciones. Un ejemplo de ellas es *Lotus Notes* una plataforma que utilizan infinidad de empresas en el mundo.
- *Distribución de información a la medida.* Son paquetes de computación "inteligentes" para usuarios de Internet o intranets. Se apoya en buscadores "inteligentes" de la Web que trabajan de acuerdo a categorías predeterminadas o a categorías que se conforman con un creciente conocimiento de los intereses del usuario a partir de las búsquedas anteriores que éste ha efectuado por Internet o la intranet. Se integran cada vez más con sistemas de administración de contenidos. Delinean y modifican perfiles del usuario, buscan información de su interés, lo comunican con otros usuarios de perfiles similares, extraen palabras clave para indexar y posterior entrega de la información.
- *Motores de búsqueda inteligente y taxonomías.* Son herramientas basadas en tecnologías de la información que conectan a conceptos y hacen búsquedas de frases o expresiones.
- *Visualización de datos y mapeos de conocimientos.* Se usan para desplegar una visión gráfica de conceptos relacionados con búsquedas de un usuario. Le permite al usuario ver rápidamente los resultados de la búsqueda en un contexto dado y encontrar datos relevantes de forma rápida y fácil. Cuando la información de una fuente cambia esto se refleja en el mapa de conceptos. Cuando se hacen búsquedas especializadas en base de datos ya existentes se utilizan herramientas tales como la minería de datos (*data mining*).

4.7 La relación entre capital intelectual y activos intelectuales

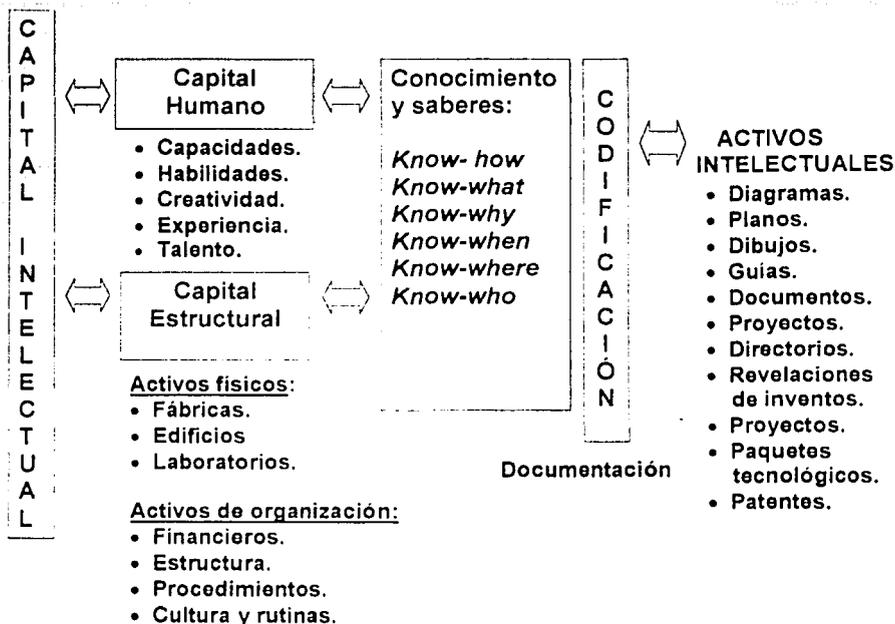
Los activos intelectuales son conocimientos y saberes sistematizados por las personas que laboran en una empresa u organización. "Constituyen el conocimiento codificado de la empresa. En él se incluyen tanto propiedades intelectuales (documentos, planos, procedimientos, proyectos, dibujos, diagramas y códigos) como (en Xerox) el *know-how* colectivo y codificado o el conocimiento patentado de la empresa" (Daniele, 2001). A propósito de ello, Stewart dice que el capital intelectual es conocimiento útil envasado.⁶⁹

Si tomamos en consideración que estos conocimientos y saberes (saber cómo, saber que, saber por qué, saber cuándo, saber dónde y saber quién) son producto del talento, capacidad, habilidades, creatividad y experiencia del personal directivo y de operación de una empresa, y que tales conocimientos y saberes se producen gracias a que la organización lo facilita con sus recursos físicos, legales, culturales, materiales y financieros, podemos entonces relacionar los componentes del capital intelectual (humano y estructural) con los activos intelectuales que, como ya se ha señalado, son resultado de la codificación y documentación de conocimientos y saberes de la organización. La relación entre ellos se muestra en la Figura 6.

Los activos intelectuales comprenden diagramas, planos, dibujos, guías, documentos, proyectos, informes de avance y de resultados logrados, directorios, inventarios, estudios de mercado y financieros, planes de negocio, revelaciones de inventos, análisis de patentabilidad, paquetes tecnológicos, patentes, marcas, modelos de utilidad, derechos de autor, estrategias de comercialización y transferencia de tecnología, acuerdos y contratos de licencia, perfiles de clientes, entre otros documentos.

⁶⁹ *Op. cit.*, p.112.

Figura 6. Relación entre capital intelectual y activos intelectuales



Fuente: Elaboración propia.

Es conveniente recalcar que la importancia de los activos intelectuales radica en su posibilidad de generar beneficios a la empresa. A diferencia del capital humano, los activos intelectuales sí son propiedad de la empresa.

En la medida que los conocimientos sean documentados se podrán compartir, distribuir, debatir, mejora y ampliar. "Una parcela codificada de conocimiento, esto es un activo intelectual, puede ser enriquecido por la empresa (...). Y lo que pretenden desarrollar las empresas de conocimiento son activos intelectuales enriquecidos" (Sullivan, 2001b).

4.8 Clasificación de los activos intelectuales

De acuerdo con Sullivan los activos intelectuales pueden ser de dos tipos: comercializables y estructurales (Figura 7). Los *activos intelectuales comercializables* pueden estar protegidos por vía legal o no. Cuando sí lo están, constituyen lo que se conoce como propiedad intelectual de la empresa (patentes, marcas, modelos de utilidad, diseños industriales, ©). Cuando no están protegidos

suelen ser innovaciones en desarrollo y constituyen activos intelectuales técnicos de diseño y operación, que a su vez pueden ser comercializados también con la consecuente generación de beneficios a la empresa⁷⁰.

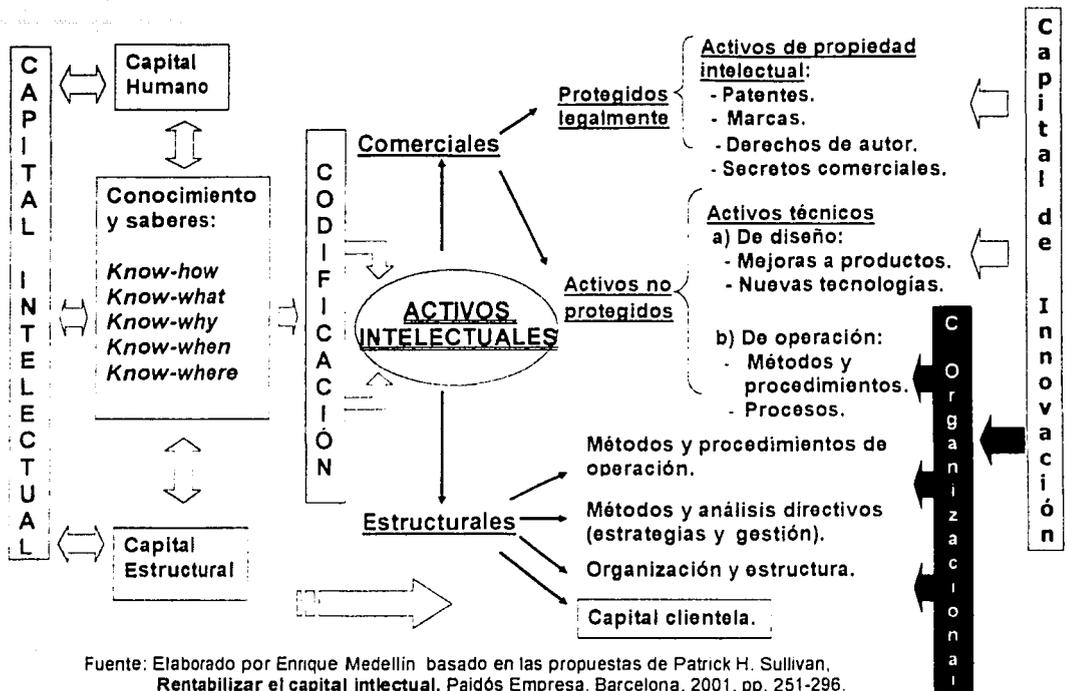
Por su parte, los *activos intelectuales estructurales* no son comercializables pero sí describen o definen la operación y el diseño de negocio de la empresa⁷¹. Constan de políticas, métodos, procedimientos, información sobre el entorno competitivo (clientes, mercados, competidores, fuentes de tecnología, etc.) y forman parte del capital estructural de la organización. Los activos de la organización relacionados con los que Brooking denomina activos de mercado y que "aseguran que los clientes conozcan la identidad de la empresa y lo que hace", y de la cual se derivan una relación benéfica de la empresa con su mercado y sus clientes, están incorporados como *capital clientela* formando parte de los activos intelectuales estructurales de la organización.

En la figura 7 se pueden observar las relaciones y composición de cada uno de los activos intelectuales mencionados. Se muestra también la correlación que existe entre los activos comerciales y estructurales con el *capital de innovación*, así como con el *capital organizacional*, de acuerdo con el modelo de Skandia del capital intelectual mostrado en la sección 3.8 de este trabajo.

⁷⁰ Op.cit., pp. 254-255.

⁷¹ *Ibidem*

Figura 7. Capital intelectual y activos intelectuales en la organización



4.9 La gestión del conocimiento y los activos intelectuales

De acuerdo con lo señalado en el apartado anterior, la gestión de los activos intelectuales implica gestionar transacciones, carteras (de propiedad intelectual, proyectos y contratos), procesos de dirección y operación, y actividades de creación de valor por medio de la codificación, organización y explotación comercial de los activos de la empresa.

La gestión de activos intelectuales "es la parte *racional* de la gestión del conocimiento, es el proceso de crear y extraer valor de los conocimientos. Ésta es la relación fundamental entre los recursos humanos, los activos intelectuales y la propiedad intelectual en la gestión del capital intelectual" (Grindley y Sullivan, 2001).

Otra forma de presentar la relación que existe entre el capital intelectual y sus componentes básicos (capital humano y capital estructural), el conocimiento y los activos intelectuales se puede ver en la Figura 8⁷². En ella se muestran los componentes del capital intelectual: a) *El capital humano* que consta de conocimientos, competencias, valores, talento y experiencia de los individuos que conforman la organización, b) *El capital estructural* que comprende el capital organizacional (estructura, métodos directivos y operativos, procedimientos, imagen de marca, propiedad intelectual) y el capital clientela que incluye relaciones y contactos con los clientes, listas de clientes, lealtad de los clientes, perfiles, bases y bodegas de datos, información de mercado.

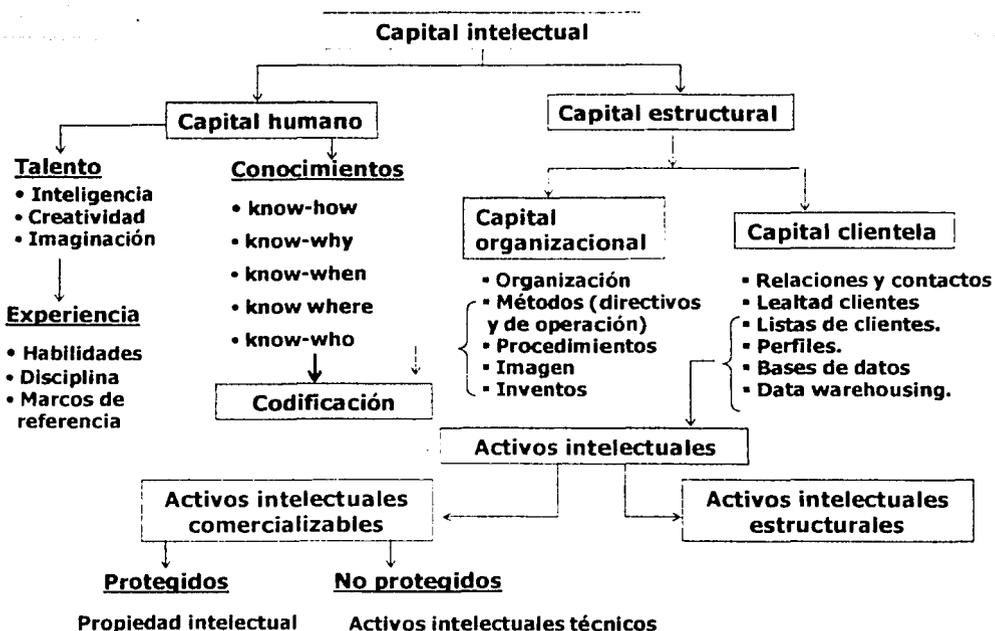
Como ya se señaló, **los activos intelectuales** se componen de documentos, métodos, procedimientos, guías, bases y almacenes de datos, hojas de vida y perfiles de los clientes, activos de propiedad intelectual, y todo tipo de documentos (legales o no), escritos, en formato digital o analógica, que resultan de la sistematización de conocimientos que pueden convertirse en beneficios, saberes productivos, experiencia y talento de las personas que trabajan para una empresa u organización.

A la capacidad organizacional para identificar, almacenar, codificar, coordinar, valorar, convertir, transferir y evaluar los activos intelectuales en beneficio de la empresa se le denomina también **gestión del conocimiento**. El área sombreada de la Figura 8 corresponde al alcance de la gestión del conocimiento y su relación con los activos intelectuales.

Se puede decir también que con la gestión del conocimiento se busca transformar en capital organizacional y/o estructural aquellos componentes del capital humano que son, o pueden ser, fuente de creación de valor para la empresa.

⁷² "El capital intelectual es conocimiento que puede convertirse en beneficios" (Sullivan, *op. cit.*, p.27).

Figura 8. Gestión del conocimiento y capital intelectual



Fuente: Elaboración propia.

Nota a la Figura 8: Lo que aparece sombreado corresponde al alcance de la gestión del conocimiento.

4.10 Una propuesta de definición de administración del conocimiento

En base a lo señalado, y con el fin de tener un referente conceptual útil para analizar y desarrollar estrategias, procesos y prácticas de gestión del conocimiento en diversas organizaciones, y en particular en centros de investigación y desarrollo, propongo la siguiente definición:

La administración o gestión del conocimiento es la capacidad de una organización para gestionar de forma sistemática los procesos de creación, almacenamiento, difusión, adaptación y utilización de activos intelectuales y conocimientos valiosos -por su aporte competitivo-, su alineamiento estratégico con la visión de la organización, y su integración en negocios, sistemas, procesos, productos y servicios, para los cual se tienen que generar las condiciones, los medios, los proyectos y acciones necesarios.

Además, dado que los activos intelectuales y conocimientos de una organización son parte sustancial de su capital intelectual, la gestión del conocimiento es una actividad clave de la gestión del capital intelectual de cualquier organización.

Con esta definición en mente, en el siguiente capítulo analizaré diversos enfoques y experiencias sobre la gestión del conocimiento en diversos tipos de organizaciones con la finalidad de comparar buenas prácticas y obtener elementos que sirvan para diseñar un modelo de gestión del conocimiento para un Centro público de investigación y desarrollo como el CIQA.

4.11 Una reflexión acerca de la teoría de administración del conocimiento

Como se vio en este capítulo y en el anterior, la literatura de gestión del conocimiento es vasta y se aborda desde múltiples perspectivas. No se ha constituido todavía una teoría acabada de gestión del conocimiento y hay propuestas diversas sobre su significado, alcance y aplicación. De hecho, se puede estar de acuerdo con Arbonies (2001) cuando plantea que: "La Gestión del Conocimiento es un movimiento, no un programa, una técnica o modelo"; y también cuando señala: "Al debate se están incorporando, congregando en torno al mismo, disciplinas variadas, desde la teoría de sistemas complejos, redes sociales, Antropología, capital social, etc., y con ello está ganando posición una aproximación de la Gestión del Conocimiento más *holística* o centrada en un enfoque sobre el cambio organizacional".

En relación a la literatura revisada para este trabajo de tesis, se identificaron siete rasgos o elementos importantes sobre la gestión del conocimiento. Se comentan a continuación.

En primer lugar, ha habido avances significativos en la clarificación del significado práctico, gerencial, del desarrollo y aplicación del conocimiento. El punto de partida ha sido el reconocimiento de que el conocimiento es algo que generan las personas y que radica en su mente (Nonaka y Takeuchi (1999), Davenport y Prusak (2001)), pero que sin embargo puede ser arraigado en las organizaciones en forma de documentos, bases de datos, rutinas, procesos, prácticas y normas organizacionales, gracias a que es producto de la reflexión, la crítica, la experiencia, el intercambio y de diversas modalidades de aprendizaje.

La segunda característica tiene que ver con la composición del conocimiento. Este se constituye y está determinado por la experiencia, la eficacia o verdad práctica, su complejidad, el criterio y nivel de formación de los cognoscentes, las reglas empíricas organizacionales en base a prueba y error, la experiencia previa, y los valores y creencias de los individuos (ver Davenport y Prusak, 2001). Esto es, si se quiere gestionar y sacar provecho del conocimiento se tiene que considerar e incidir organizacionalmente sobre estos componentes.

En tercer lugar, dos características importantes del conocimiento son que una vez que ha sido captado e incorporado en la organización de forma tangible puede ser transformado en un activo de carácter intelectual, y que de acuerdo a su naturaleza y aplicación (sea comercial, contractual, productiva, organizacional, intelectual) puede ser de gran utilidad para la organización, pues le aporta valor económico y sirve de base en los procesos de innovación (ver Edvinsson y Malone (1998), Brooking (1997)). A partir de estos supuestos, hemos podido correlacionar la administración del conocimiento con la teoría del capital intelectual de la que forma parte. El elemento clave es la caracterización de los activos intelectuales de la organización.

En cuarto lugar, se reconoce que el conocimiento puede ser transformado o convertido en dos formas básicas (tácito y explícito) de forma continua y fluida, que puede ser codificado y por lo tanto administrado (ver por ejemplo: Nonaka y Takeuchi (1999), Hackett (2000), Roos y colaboradores (2001), Sveiby (2001) y Sullivan (2001)).

El quinto rasgo a considerar es la gran cantidad de prácticas, herramientas y rutinas organizacionales de gestión del conocimiento que han estado desarrollando organizaciones de todo tipo, entre otras, grandes empresas de seguros, químicas, automotrices, electrónicas, de telecomunicaciones, petroleras, farmacéuticas y de consultoría. Estas prácticas están enfocadas a cubrir y facilitar las diversas facetas del proceso de gestión del conocimiento, respaldadas la mayoría en sistemas y tecnologías de la información, y que están siendo tomadas como ejemplo a seguir por miles de compañías en el mundo (ver por ejemplo: Stewart (1998), Lesser y Prusak (1999), Hackett (2000), Tissen y colaboradores (2000), Sveiby (2001), Petrash (2001), Daniele(2001), Arbonies (2001)).

El sexto rasgo, relacionado con el ámbito nacional, es que el estudio de la gestión del conocimiento o de los activos intelectuales en los centros públicos de I&D de México ha recibido una atención limitada. Hay trabajos recientes sobre cómo la habilidad para crear nuevos conocimientos e integrarlos en la base existente de conocimiento fundamentan las capacidades estratégicas de una empresa (Dutrénit, 2000), sobre cómo se constituyen las redes del conocimiento en el contexto mexicano (Casas, 2001), sobre la formación de capacidades y espacios de conocimiento en telecomunicaciones (Santos, 2001) y nuevos materiales (de Gortari, 2001), sobre vinculación y desempeño innovador en centros de I&D (Corona, 2001) y sobre los mecanismos para compartir conocimientos en un centro de investigación petrolera (por ejemplo, Craita, 2002), pero no hay evidencia empírica disponible sobre cómo se gestiona la codificación, los procesos de evaluación, intercambio y explotación de los activos intelectuales en dichos centros. Esta tesis es un avance en ese sentido, pues aporta elementos sobre la materia.

Finalmente, y desde una perspectiva crítica, hay cuestiones que siguen preocupando a los especialistas en la materia y que conviene señalar:

- a) Se piensa que administrar el conocimiento puede dar lugar a manipulaciones por parte de la administración de las empresas o bien a una excesiva explotación del recurso humano. Las respuestas a estas cuestiones se han dado desde diversas dimensiones: la legal o contractual ("es parte del trabajo por el que se le paga a los trabajadores y por lo tanto tienen que colaborar"), la económica (se trata de codificar conocimientos que sean realmente valiosos para la organización y no cualquier tipo de conocimiento), la socio-organizacional (se trata de involucrar a todos los actores que participan en el proceso de creación de conocimiento en el éxito de la organización, los beneficios deben ser por tanto para todos), la psicológica (la resistencia al cambio, la desconfianza y las posturas autoritarias inhiben el proceso y lo hacen ineficaz) y la política (puede hacerse siempre que sea producto de una negociación con los trabajadores y sus representantes), entre otras.

También se ha hecho la crítica al modelo ligeramente lineal que plantean los defensores de las competencias críticas de la organización - que vincula habilidades, competencias y competitividad, y deposita su confianza en el mando y control del proceso de administración-, pues a menudo desprecia los aspectos sociales de la construcción del conocimiento, tales como las relaciones de empleo y los escollos que plantea la institucionalización, señalando que el conocimiento organizacional no es un recurso que esté a la disposición de la alta dirección, por lo que la apropiación del conocimiento no es un fenómeno que dependa solamente de la voluntad de los directivos ni de las fortalezas competitivas de la organización (Ver Scarbrough, 1998)⁷³.

- b) El alcance de la codificación del conocimiento empírico. ¿Cuánto del conocimiento puede ser realmente codificable? Una pregunta difícil de responder pues tiene que ver con el cómo maximizar las capacidades y habilidades de la gente para crear conocimientos y con el cómo construir ambientes adecuados para el intercambio de conocimientos. Me parece, sin embargo, que Nonaka y Takeuchi (1999) han hecho aportaciones que son clave para responder a ambas cuestiones. Su análisis del proceso de conversión de conocimientos y su relación con la innovación dan la pauta para el diseño de estrategias adecuadas de manejo de los procesos de transformación del conocimiento.

⁷³ Scarbrough forma parte importante de la *Red del Conocimiento y la Innovación (KIN)* que opera principalmente en Inglaterra. Los miembros de esta red consideran que el conocimiento no puede administrarse directamente pero que sí puede facilitarse e influenciarse su creación y transferencia; además, opinan que para gestionar el conocimiento se requiere de la cooperación de varias funciones y niveles dentro de la empresa (Ver su página web: <http://www.ki-network.org/>).

- c) La naturaleza práctica de la gestión del conocimiento es algo que ocupa la atención de diversos colegas. En mi opinión, muchas de las prácticas que se están aplicando son prácticas derivadas de experiencias tenidas en el campo de la gestión tecnológica (Medellín, 2000), la sociología de las organizaciones (ver Pfeffer (2000), Swieringa y Wierdsma (1995), Hall (1996)), el aprendizaje organizacional (Hackett, 2000), y otras disciplinas. De igual forma, muchas de las herramientas son prácticamente las mismas que ya se vienen empleando actualmente en las organizaciones (internet, correo electrónico, intranets, bases de datos, comunidades de práctica, ferias del conocimiento, narraciones de historias, task forces, etc.). Lo que procede entonces es adaptarlas y adoptarlas, utilizarlas sin prejuicio de su origen sino a favor de su eficacia. En la actualidad muchas disciplinas tienen la forma de un palimpsesto cognoscitivo, decantado por años de reflexión y práctica en organizaciones y ambientes de todo tipo. La gestión del conocimiento no es una excepción a este fenómeno. Ahora bien, es cierto que falta mucho estudio y discusión sobre la relación que existe entre la teoría del conocimiento con las teorías de la innovación, el aprendizaje tecnológico y la competitividad empresarial en México.

PARTE II. EL CONTEXTO ORGANIZACIONAL Y LA ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN UN CENTRO PÚBLICO DE I&D

Capítulo 5. La gestión del conocimiento en organizaciones diversas

5.1 Introducción

En este capítulo se aborda la gestión del conocimiento con un enfoque práctico. A partir del análisis de la gestión del conocimiento en empresas internacionales con buenas prácticas de gestión del conocimiento, de cómo las empresas mexicanas llevan a cabo la gestión de activos intelectuales y del análisis de un caso interesante de gestión del conocimiento en una empresa química extranjera (Dow Chemical), se discute la importancia de la cultura organizacional y la formulación de estrategias del conocimiento como base para el desarrollo organizacional del mismo.

En la sección 5.2 se analiza cómo se desarrollan actividades de gestión del conocimiento en diversos tipos de empresas, las dificultades culturales a las que enfrentan, la necesidad de alinear la gestión del conocimiento con las estrategias de negocios y de considerarla no como un proyecto sino como un enfoque integrado de gente, procesos y tecnología, y los requisitos a cumplir para que pueda generarse un ambiente favorable a la creación e intercambio de conocimientos en la empresa.

En la sección 5.3 se presenta un modelo cíclico que utilizan las empresas europeas para gestionar el conocimiento y que tiene como fundamento un proceso de planeación, creación, aprovisionamiento, distribución, protección, preservación, distribución y uso del conocimiento; así como la creación de condiciones, medios y acciones para garantizar su efectividad.

En la sección 5.4 se discute de qué manera pueda integrarse una estrategia de conocimiento en una organización, los elementos que la conforman, y los requerimientos para su formulación.

En la sección 5.5 se analiza también cuál es el rol que juegan los gerentes del conocimiento en la empresa y se propone un modelo de gerencia del conocimiento en las organizaciones, señalando cuáles son las principales funciones y actividades que debe realizar un gerente de conocimiento y cuál es su relación con la cadena de valor organizacional.

Otro aspecto central que se discute en la sección 5.6 de este capítulo es la identificación de las actividades de un laboratorio o centro de I&D y su integración en la cadena de valor. Se analiza también cuáles son las principales capacidades con las que debe contar para gestionar el conocimiento, y los principales retos a los que se enfrentan en la entrega de valor a la sociedad sirviéndose para ello en estrategias diversas y eficaces de gestión.

En la sección 5.7 se analiza la situación de la gestión del conocimiento en las empresas mexicanas tomando referencia un estudio elaborado por el Centro de Sistemas de Conocimiento del Tec de Monterrey publicado en 2001. A pesar de que no es un estudio amplio y tiene un carácter cuantitativo, sí hay que resaltar que es uno de los pocos estudios que se han publicado en México sobre la materia.

5.2 *La gestión del conocimiento en la empresa: barreras y sugerencias*

Como ya se ha señalado antes, gestionar el conocimiento en una empresa significa generar valor a partir de sus activos intelectuales tanto de carácter comercial como estructural. Hemos señalado también que este valor creado hay que saberlo organizar, valorarlo para su explotación, y socializarlo en la forma de nuevos productos y servicios con el fin de que la empresa cumpla con su responsabilidad social y productiva. Se trata de poner el conocimiento en acción sin perder de vista el sentido último y único de la organización. Hay que tener claro que no es suficiente con la puesta en marcha de tácticas (o prácticas) y herramientas para la gestión del conocimiento, es necesario también enfocarse al cliente y al mercado. El desarrollo e implantación de nuevos procesos y metodologías *ad-hoc* para la gestión del conocimiento no sustituye de ninguna manera las actividades de comercialización, venta y servicio a los clientes de la empresa.

Hemos visto que se requiere contar con una estrategia directiva que permita ubicar los recursos y las acciones de la compañía en una perspectiva de mediano y largo plazo de acuerdo con la posición que guarda con respecto a sus competidores y clientes en un momento dado y según las condiciones particulares de su entorno social y productivo.

La empresa debe contar además con un ambiente adecuado para la creación, codificación, almacenamiento, transferencia, uso y explotación del conocimiento. La cultura organizacional (valores, ideas, creencias, rituales, prácticas,...) respalda la actitud estratégica y determina el ambiente necesario para su definición y ejecución.

Por supuesto que desarrollar o modificar una cultura organizacional favorable al conocimiento no está exenta de obstáculos y limitaciones. Los miembros de The Conference Board han reconocido que los mayores obstáculos a una gestión exitosa del conocimiento son las barreras internas, no el mercado, ni los clientes, ni los proveedores o los competidores. "El principal obstáculo encontrado por ellos es la necesidad de administrar un conocimiento que no está articulado de forma clara". Sólo un 12% de las empresas con actividades de gestión del conocimiento tiene definidos sus objetivos al respecto (Hackett, 2000).

La segunda barrera identificada por ellos es la falta de una cultura de almacenamiento del conocimiento, lo cual se ha transformado por cierto en su máxima prioridad para el futuro, seguida de cerca por la falta de soporte de parte de los líderes de la empresa.

El tercer obstáculo señalado es la existencia de "silos funcionales" en la organización que impiden el intercambio efectivo de conocimientos. De hecho, buen parte de su esfuerzo en la materia ha tenido que ver con la implantación e técnicas y herramientas para derribar las "paredes y techos" que a menudo limitan la comunicación y los flujos de conocimiento entre los empleados.

En el *Estudio Exploratorio Administración del Conocimiento en México* realizado por el Centro de Sistemas de Conocimiento del Tec de Monterrey en el 2001, se reporta que los principales obstáculos encontrados por los directivos de empresas que realizan actividades de gestión del conocimiento son: desconocimiento del KM, cultura organizacional inadecuada y obstáculos financieros.

Algunas lecciones aprendidas por directivos de la empresa maderera y papelera Weyerhaeuser, a partir de su experiencia en gestión del conocimiento, refuerzan lo dicho. Tomando como ejes (de un posible modelo) la gente y la cultura, los procesos y la tecnología, ellos reportan una serie de hallazgos que bien valen como recomendación para la implantación de la gestión del conocimiento en una organización⁷⁴.

De manera general ellos señalan que algo muy importante es la necesidad de vincular la gestión del conocimiento con los objetivos prioritarios del negocio; recordar que la gestión del conocimiento no es un proyecto sino que es un enfoque integrado de gente, procesos y tecnología; y que la gestión del conocimiento no debe ser una función separada que realice un grupo *staff* especializado. ¿Cuáles son sus sugerencias?

En el ámbito de la gente y la cultura:

- El presidente o director general de la empresa tiene que establecer el tono y exhibir soporte. Los mandos medios deben reforzar y orientar a los empleados día con día.
- Es igual de importante tanto compartir conocimientos como el aprendizaje.
- La confianza es esencial.
- La interacción humana no puede reemplazarse. Es necesaria para transferir conocimiento tácito.
- Debe evaluarse con cuidado el establecimiento de reconocimientos y estímulos relacionados con la gestión del conocimiento. Puede tener consecuencias inesperadas.

⁷⁴ Hackett, op. cit., p 21.

En el ámbito de los procesos:

- Deben definirse los procesos clave de gestión del conocimiento. Estos incluyen: capturar, compartir y aplicar conocimiento; desarrollar nuevo conocimiento; y proteger los activos del conocimiento.
- No existe "la mejor práctica" para gestionar conocimiento.
- El diseño de los procesos debe incluir: contenido, alcance y velocidad, uso deseado o proyectado, y resultados esperados.
- La conectividad es más efectiva que la captura. Facilitar las conexiones entre las personas tiene más éxito que intentar capturar y clasificar el conocimiento. La clave está en facilitar y confiar en que la gente aprenda, comparta, refine y aplique conocimientos. Para ello, debe apoyarse la existencia de canales múltiples de transferencia de conocimientos.

En el ámbito de la tecnología:

- La tecnología es sólo un facilitador: no es gestión del conocimiento.
- Hay que hacer que la tecnología se ajuste al trabajo, y no lo contrario.
- La tecnología no elimina la necesidad de que la gente se reúna.
- No son necesarias nuevas técnicas. Los viejos métodos pueden ser efectivos, tales como trabajo en equipo, gestión de procesos, benchmarking, mejora continua.

Davenport y Prusak (2001) llegan a conclusiones similares en su libro **Conocimiento en acción**. Proponen un conjunto de preceptos a los que denominan *principios de gestión del conocimiento*:

- El conocimiento se origina y reside en la mente de las personas.
- El compartir conocimiento requiere confianza.
- La tecnología permite nuevas conductas del conocimiento.
- Se debe promover y premiar el hecho de compartir conocimiento.
- El respaldo del personal directivo y los recursos son fundamentales.
- Las iniciativas de gestión del conocimiento deberían comenzar con un programa piloto.
- Se necesitan mediciones cualitativas y cuantitativas para evaluar la iniciativa.
- El conocimiento es creativo y hay que promover su desarrollo en forma inusual.

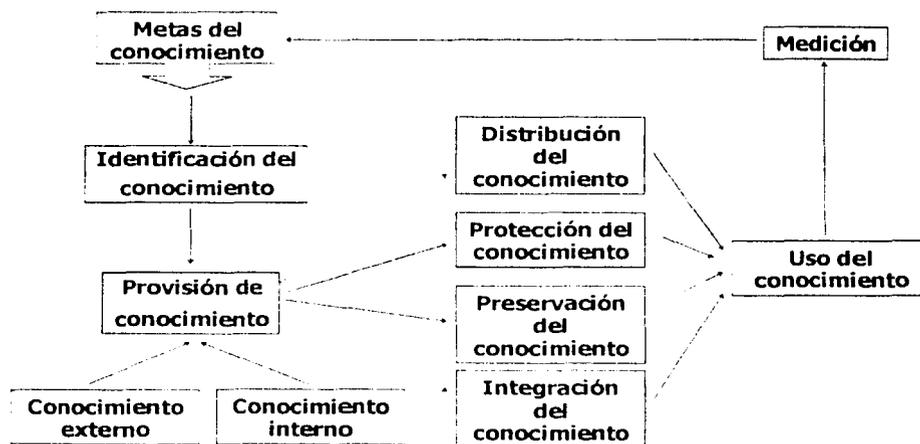
5.3 *Un modelo de gestión del conocimiento en empresas europeas*

Los miembros de la Asociación Europea para la Administración de la Investigación Industrial (EIRMA) han señalado que la administración o gestión del conocimiento tiene que servir a un propósito estratégico y que su efectividad depende de que genere, de manera apropiada, lo siguiente (EIRMA, 1999):

- **Condiciones** – una organización enérgica con infraestructura común y confiable.
- **Medios** – una arquitectura común, herramientas, y procesos para manejar el conocimiento.
- **Acciones** – donde la gente de manera instintiva busca, comparte y aplica conocimientos.

Ellos proponen un modelo genérico de administración del conocimiento (Figura 9), donde el flujo de conocimientos arranca de la definición de las metas a ser alcanzadas, sigue con la identificación del conocimiento relevante para la empresa (externo e interno), luego se llevan a cabo las actividades de aprovisionamiento interno y externo del conocimiento, se distribuye a las personas adecuadas en el momento adecuado, se llevan a cabo acciones en paralelo de protección (vía patentes, por ejemplo), documentación y almacenamiento del conocimiento y, por último, éste se integra dentro del cuerpo de conocimientos de la organización. El ciclo se cierra con el uso del conocimiento, la medición de su utilidad y su retroalimentación para una mejor definición de las metas establecidas.

Figura 9. Las fases de gestión del conocimiento



Fuente: EIRMA (1999).

5.4 Formulación de estrategias del conocimiento

En la mayoría de los casos las empresas que cuentan con experiencias de gestión del conocimiento han comenzado con pequeños proyectos, llamados proyectos

piloto, en áreas donde existe algún entendimiento sobre el tema y su importancia, se cuenta el entusiasmo suficiente para realizar el proyecto a pesar del rechazo de la mayoría de los colaboradores y con la capacidad de persistencia ante las dificultades que se presentan en su puesta en marcha y ejecución. Casi siempre existe un líder o campeón del proyecto que se encarga de convencer, conseguir recursos, formular el proyecto, organizar las actividades y empujar hacia delante.

Es evidente, por lo demás, que la probabilidad de éxito se incrementará si se cuenta con una estrategia definida sobre lo que hay que hacer y cómo hacerlo, si se definen y difunden políticas claras y si se establecen objetivos que hagan operativos los propósitos de la organización⁷⁵.

Las estrategias de conocimiento pueden ser desarrolladas de manera sistemática siempre que: se diagnostique bien, se entiendan las implicaciones del conocimiento para el diseño organizacional, se ajusten las posturas y conducta externa de la empresa, y se mida y monitoree el conocimiento (McKinsey, 1998).

La estrategia de conocimiento debe estar alineada, en consonancia, con la estrategia de negocios de la compañía. Implica la evaluación de la cadena de valor en la que participa y de la cartera de activos intelectuales de la organización. Se debe considerar además que "los componentes básicos de cualquier estrategia de conocimientos incluyen los procesos de descubrimiento e identificación de brechas en aquellos activos de conocimiento –explícitos y tácitos- que proporcionan ventajas competitivas al negocio"⁷⁶.

Así, según la propuesta de Pat Clarke (1998), la estrategia de conocimiento es una extensión natural de la estrategia tecnológica (y de negocios) de la empresa y requiere enfoques similares en su formulación⁷⁷. Clarke plantea que para darle forma a una estrategia del conocimiento se requiere:

⁷⁵ En un sentido muy amplio se puede considerar que las **estrategias** son patrones o planes que integran las principales metas y políticas de la organización, y que a la vez establecen la secuencia coherente de las acciones a realizar. Ayudan a poner orden y asignar los recursos con el fin de lograr una situación viable y original, así como anticipar los posibles cambios en el entorno y las acciones imprevistas de los oponentes inteligentes (Quinn, 1991, p. 5). "Las metas (u objetivos) establecen **qué** es lo que se va a lograr y **cuándo** serán alcanzados los resultados, pero no establecen **cómo** serán logrados (...) Las metas principales –aquellas que afectan la dirección general y viabilidad de la entidad– se llaman metas estratégicas". Por su parte, las **políticas** "son reglas o guías que expresan los **límites** dentro de los que debe ocurrir la acción. Estas reglas, muchas veces toman la forma de decisiones de contingencia para resolver los conflictos que existen y se relacionan entre objetivos específicos () Las políticas principales –aquellas que guían a la dirección general y la posición de la organización y que también determinan su viabilidad- se denominan políticas estratégicas" (*ibid*)

⁷⁶ Hackett, *op cit.*, p 16

⁷⁷ Al respecto, David Ford (1988) señala que una "**Estrategia tecnológica** es un conjunto de políticas, planes y procedimientos para adquirir conocimientos y habilidades, administrar dichos conocimientos y habilidades dentro de la empresa y explotarlos para su beneficio (...) Es el

1. Desarrollar escenarios sofisticados para el ambiente competitivo actual y del futuro. Deben contener un amplio rango de ambientes potenciales en los cuales la empresa puede competir.

2. Para cada uno de los escenarios describir la empresa exitosa ideal y sus atributos, en particular el conocimiento estratégico y de base incorporado en sus productos y servicios, así como en sus cadenas de valor⁷⁸.

3. Determinar quienes son los líderes actuales y potenciales en el desarrollo y aplicación de elementos del conocimiento estratégico y de base identificado. Es importante detallar las fuentes de conocimiento de los líderes. Al interior de la empresa, hay que identificar a los individuos que poseen el conocimiento en la propia organización. Fuera de la misma, identificar instituciones o empresas y aún individuos que poseen conocimientos sobre la materia en cuestión.

4. Decidir cuáles son las fuentes de conocimiento de la empresa ideal: internas y externas.

5. Escoger la empresa ideal para modelar la propia empresa, desarrollar la estrategia de negocios y rutas a seguir. Debe haber un plan para adquirir y mantener el conocimiento necesario a través de aprendizaje y reclutamiento de especialistas en el nuevo conocimiento. Para cada equipo y miembro del equipo del conocimiento debe haber un *perfil del conocimiento* que describe el tipo y nivel de conocimiento que debe poseer en el mediano y largo plazo. Esto es, se debe contar con una especie de *currículo del conocimiento* para cada equipo y persona.

6. Establecer los efectos del conocimiento estratégico sobre el valor de los accionistas de la compañía.

7) Comenzar, para la puesta en marcha de la estrategia, con el área tecnológica que muchas veces es un área que cuenta con una estrategia de mediano y largo plazo⁷⁹. Deben integrarse equipos multifuncionales para desarrollar la estrategia de conocimiento de la empresa con un número óptimo de 7 integrantes. Se debe poner especial atención en la identificación de brechas de habilidades y capacidades y analizar cómo superarlas (vía adquisición de tecnología, aprendizaje organizacional, reacomodo de personal, etc.). Después del área de tecnología, continuar la

aspecto de la estrategia que está relacionado con la explotación, desarrollo y mantenimiento de la suma de los conocimientos y habilidades de la empresa'

⁷⁸ Ver tipos de conocimiento en el apartado 4.3 de esta tesis

⁷⁹ Esto es válido normalmente para las grandes empresas que sí cuentan con un área de tecnología específica.

implantación de la estrategia con las áreas de mercadotecnia y ventas que tienen una interacción muy cercana con los clientes.

Conviene además tener claro el sentido de la estrategia y sus objetivos. Joseph Daniele de la empresa Xerox plantea, por ejemplo, que entre los objetivos de una estrategia para los activos intelectuales (una estrategia de conocimiento) podemos encontrar los siguientes (Daniele, 2001):

- Alineamiento de la generación de propiedad intelectual y activos intelectuales con las necesidades actuales y futuras de la empresa.
- Categorización, valoración y priorización de la propiedad intelectual.
- Fijación de objetivos para la generación de propiedad intelectual y activos intelectuales en diversas categorías.
- Planes para acceder a activos intelectuales externos específicos mediante licencias mutuas o adquisición.
- Desarrollo de una competencia en activos intelectuales distribuida por toda la empresa.
- Desarrollo de procesos y métodos de valoración del *know-how* y otros intangibles.

5.5 Funciones del administrador del conocimiento en la empresa

¿Cuál es la actividad propia de un director, gerente o administrador del conocimiento en una empresa, de tal manera que genere valor a partir de los activos intelectuales con los que cuenta? Considero que se puede contestar a esta pregunta, en términos generales, señalando que:

La responsabilidad primaria o fundamental de un director o gerente de conocimiento es la de desarrollar y dirigir una estrategia para transformar la empresa en una empresa que genere, comparta y utilice el conocimiento con el fin de agregar valor a sus productos o servicios. Esto es, que baje sus costos de trabajo o capital, mejore su calidad, disminuya su tiempo de lanzamiento al mercado o los diversifique vía la innovación. Al hacer esto, el directivo está utilizando los activos intelectuales de la compañía en la mejora de la competitividad de la misma.

Según los directivos que conforman el grupo de trabajo sobre KM dentro de *The Conference Board*, "El directivo de gestión de conocimiento (CKO)⁸⁰ actúa como un visionario y como un puente. Su trabajo es ayudar a derrumbar las paredes que existen entre las unidades de negocios, funciones, localizaciones geográficas, y los techos entre las capas jerárquicas. También trabaja rompiendo las paredes que existen con el exterior –clientes, proveedores, reguladores, etc. A su vez, la función del equipo del CKO es encontrar y hacer portátiles las mejores prácticas,

⁸⁰ En inglés **CKO** (*Chief Knowledge Officer*).

pero también ayudar a motivar a la gente para que comparta y utilice el conocimiento" (Hackett, 2001). ¿Qué hace el directivo CKO para lograrlo?⁸¹:

- Desarrolla una estrategia y una arquitectura de gestión del conocimiento.
- Desarrolla metodologías y procesos de gestión del conocimiento.
- Construye conciencia y desarrolla entrenamiento.
- Colabora con los negocios y grupos funcionales para implantar, conducir y soportar iniciativas de gestión del conocimiento.
- Identifica oportunidades de mejoras significativas para incrementar utilidades y bajar costos.
- Coordina iniciativas de gestión del conocimiento para reducir redundancias e incrementar el intercambio de conocimientos.
- Colabora con el área de recursos humanos para desarrollar condiciones que motiven la contribución y uso de los conocimientos.
- Colabora con el área de tecnologías de la información para identificar y desplegar herramientas de gestión del conocimiento que se requieran.
- Evalúa la efectividad de las estrategias, prácticas e iniciativas de gestión del conocimiento.
- Propone métricas que le permitan a la empresa medir qué tan bien utiliza su capital intelectual.
- Mejora la sensibilidad hacia los clientes necesaria para optimizar la adquisición y manejo del conocimiento de los clientes.
- Aprende de otras organizaciones que utilizan de manera efectiva sus recursos cognoscitivos.

De manera más específica, relacionada con la gestión de la propiedad intelectual y de los activos intelectuales en una empresa, Daniele (2001) señala que el gerente o gestor de activos intelectuales a menudo es responsable de los siguientes procesos y funciones:

- Valoración y categorización de la propiedad intelectual.
- Procesos para la toma de decisiones corporativas sobre la disposición o licenciamiento de la propiedad intelectual.
- Procesos para el análisis competitivo y la aplicación legal de los derechos sobre la propiedad intelectual.
- Arquitectura, diseño y desarrollo de bases de datos y de procesos de trabajo de apoyo a los activos intelectuales.
- Generación, evaluación, solicitud y mantenimiento de la propiedad intelectual y los activos intelectuales.
- Desarrollo y ejecución de la estrategia corporativa en relación con los activos intelectuales.

⁸¹ Hackett, *op cit.*, p 39

- Procesos de gestión del conocimiento en las interfaces fundamentales del proceso de generación, evaluación y aplicación legal de los activos intelectuales.
- Comprensión, evaluación, gestión y utilización de la cartera de propiedad intelectual como una entidad consolidada.
- Gestión de licencias y recaudación, previsión y distribución de regalías.

Por su parte Davenport y Prusak (2001) señalan que si se considera en serio la gestión del conocimiento lo más recomendable es que alguien asuma las tareas correspondientes en el nivel ejecutivo, precisando que "las organizaciones más exitosas son aquellas en las que la gestión del conocimiento forma parte del trabajo de todos sus miembros". Según su experiencia en IBM y otras compañías, el gerente de conocimiento de una organización debe⁸²:

- Defender o "predicar" el conocimiento y su aprendizaje.
- Diseñar, implementar y supervisar la infraestructura de conocimiento de una empresa, incluso sus bibliotecas, bases de conocimiento, redes humanas e informáticas de conocimiento, centros de investigación y estructura organizacional orientada al conocimiento.
- Administrar las relaciones con proveedores de información y conocimientos externos (vinculación con la academia o proveedores de *software*, por ejemplo) y negociar contratos con ellos.
- Proporcionar información crítica al proceso de creación y uso de conocimientos en toda la empresa: desarrollo de nuevos productos, investigaciones de mercado, desarrollo de estrategias comerciales, etc.
- Diseñar e implementar los métodos de codificación del conocimiento de una empresa.
- Medir y administrar el valor del conocimiento, mediante el análisis financiero convencional o mediante "la administración de anécdotas".
- Manejar a los administradores profesionales del conocimiento de la organización, proporcionándoles una sensación de comunidad, estableciendo estándares profesionales y administrando sus carreras.
- Conducir el desarrollo de una estrategia de conocimiento, concentrando los esfuerzos de la empresa en el tipo de conocimientos que más de debe administrar y en los procesos de conocimiento con mayores brechas entre necesidad y capacidad actual.

Y resaltan lo siguiente: "De todas estas responsabilidades del gerente del conocimiento, hay tres que son críticas: desarrollo de una cultura del conocimiento, la creación de una infraestructura de gestión del conocimiento y el logro de su rendimiento económico"⁸³.

⁸² Davenport y Prusak (2001), pp.131-132.

⁸³ Ibid.

Considerando todo lo anterior, podemos sintetizar y proponer las funciones y actividades fundamentales de un gerente o gestor del conocimiento en una organización (Tabla 4). Se relaciona cada función con la dimensión correspondiente a un sistema de creación, organización, explotación y entrega de valor.

Las funciones que se proponen son la alineación estratégica del conocimiento con la estrategia de negocios, el desarrollo de una cultura del conocimiento, la organización del conocimiento e integración en los procesos, la generación de conocimiento y su explotación comercial. En la Tabla 4 se pueden ver también cuáles son las funciones y actividades más importantes a realizar por el gerente de conocimiento para el cumplimiento de sus funciones.

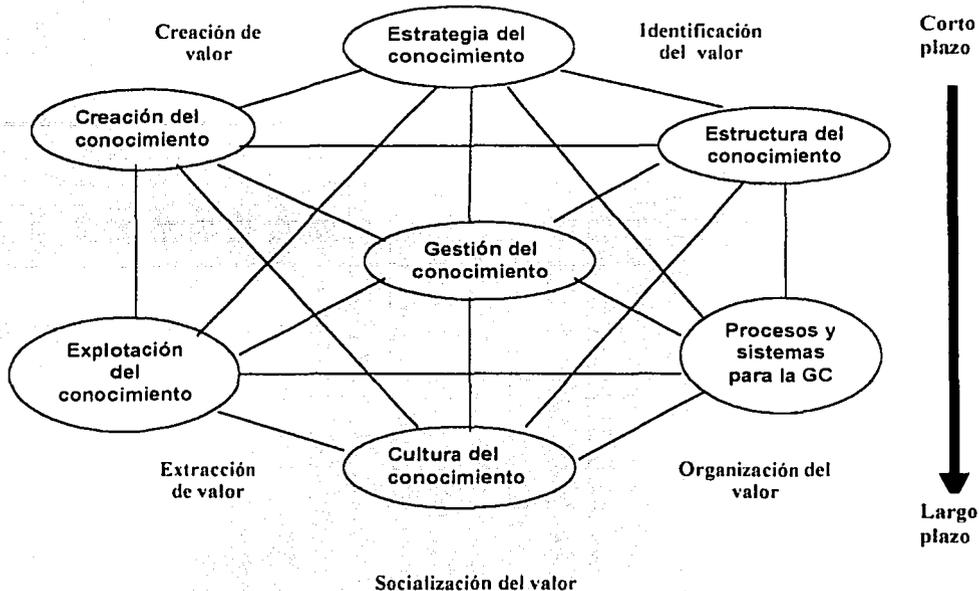
Tabla 4. Funciones y actividades del gerente de conocimiento

Funciones	Actividades fundamentales
Alineación estratégica del conocimiento con la estrategia de negocios (Identificación de su valor)	Planeación en conjunto con otras áreas (diagnóstico, pronóstico, misión, objetivos o metas, recursos, integración de carteras)
	Diseño de la estrategia de conocimiento (escenarios, cadena de valor, posicionamiento, perfiles, arquitectura de gestión).
	Plan y programa de gestión el conocimiento (inversión, recursos, responsables, etc.).
Desarrollo de una cultura del conocimiento (Identificación y creación de valor)	Comunicación corporativa, valores, enfoque a clientes, entrenamiento, historias, ejemplos, incentivos, defensa de la estrategia y plan.
	Tácticas o prácticas para compartir, transmitir o transferir conocimiento (comunidades de práctica, historias, ferias, espacios de intercambio, etnografía organizacional, buzones, etc.).
Organización del conocimiento e integración en los procesos (Organización del valor)	Creación de infraestructura (redes, intranet, biblioteca, salas, equipamiento, herramientas).
	Formación de gestores y profesionales del conocimiento.
	Identificación del conocimiento (inventario, taxonomía, perfiles de expertos y especialistas, tipo de activos).
	Codificación (fuentes, criterios de relevancia, documentación, almacenamiento, edición, mapas de conocimiento, formas de interacción).
	Evaluación (métrica, indicadores, métodos, reportes, rentabilidad, anécdotas).
Generación de conocimiento (Creación de valor)	Creación (diseño, experimentación, instalación, operación, adaptación), grupos de trabajo, procesos, cartera de proyectos, operaciones, interacción entre conocimiento tácito y explícito.
	Adquisición (identificación de fuentes, cotización, análisis de alternativas, vinculación, contratos, compra, licencia, asistencia técnica, asimilación).
Explotación del conocimiento (Entrega de valor)	Protección (análisis de patentamiento, estrategias de patentamiento, elaboración de patentes, registro legal de patentes, marcas y otras figuras, gestión de cartera, manejo del secreto industrial).
	Optimización (organización, bases de datos, valoración de los activos, difusión, cesión, uso).
	Comercialización (licenciamiento, intercambio, alianzas, transferencia, franquicias, cobro, etc.)

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 10 se ilustra de qué manera estas funciones se relacionan entre sí y con la cadena de valor.

Figura 10. La gestión del conocimiento organizacional



Fuente: Elaboración propia.

Pueden observarse gráficamente los diferentes elementos que conforman la gestión del conocimiento: en la base la cultura del conocimiento (comunicación corporativa, rutinas, valores, creencias), en la cima la estrategia del conocimiento (visión, entorno, plan, competencias, oportunidades), creación del conocimiento (necesidades, adquisición, desarrollo, manejo de carteras), estructura del conocimiento (recursos, gestores, diseño organizacional, codificación de conocimientos), diseño de sistemas y procesos (métodos, técnicas, herramientas, procedimientos), y explotación del conocimiento (protección, valorización, transferencia, cooperación).

En términos de plazos, es evidente que la conformación de una cultura organizacional propicia a la gestión del conocimiento y al cambio organizacional puede llevarse años. Lo mismo pasa con la explotación comercial del conocimiento generado, sobre todo si no se cuenta con especialistas en la materia o no hay una identificación precisa de los clientes y sus necesidades de innovación.

Las capacidades organizacionales de creación, organización, integración, explotación y enfoque de conocimientos agregan valor a los productos y servicios de una organización siempre que se cuente con la capacidad organizacional para gestionarlas eficientemente. Lo mismo se puede afirmar de la capacidad de integración de la gestión del conocimiento con la estrategia, la cultura, la estructura, los sistemas y los procesos. En esta tesis se propone precisamente que para lograrlo se requiere contar con gente preparada en estos temas: un director, gerente o gestor del conocimiento que coordine su diseño, implantación, realización y estabilización, que ayude a generar una cultura favorable a la creación e intercambio de conocimientos, que diseñe y ponga en línea la estrategia del conocimiento, etc.

5.6 La gestión del conocimiento en los centros públicos de I&DT

Para completar el marco de referencia del caso CIQA que se analizará en el capítulo 7 de esta tesis, se hace una breve consideración sobre la situación del conocimiento en los centros públicos de I&D.

La inserción efectiva en las cadenas verticales de valor es un reto en la actualidad para la mayoría de los centros públicos de investigación y desarrollo tecnológico (I&DT) de nuestros países⁸⁴. Estos centros no fueron diseñados en México como centros de negocios sino más bien como centros con un fuerte carácter académico cuyos resultados eran evaluados con criterios académicos. Fue hasta años muy recientes cuando se les comenzó a exigir resultados de carácter comercial derivados de la venta de servicios y proyectos, de la licencia de patentes y de la transferencia de desarrollos tecnológicos al sector productivo para la comercialización de productos y servicios derivados de ellos.

Los centros han reaccionado bien pero su curva de aprendizaje se ido generando a un ritmo lento, dado que se trata de transformar culturas organizacionales y prácticas de operación y gestión muy arraigadas en sus comunidades de investigadores, técnicos y administradores.

El mayor esfuerzo organizacional de estos centros públicos de I&D se enfocó, en los pasados quince años, al fortalecimiento de su infraestructura y a la generación de una masa crítica de personal científico calificado para realizar actividades de investigación. Su producción se orientó a la generación de productos académicos (artículos y formación de personal). Esto comenzó a cambiar a principios de los 90 cuando en algunos de dichos centros se inició un proceso de vinculación con empresas y entidades gubernamentales y se empezó a dar importancia a la venta de proyectos y servicios a empresas de la región donde se encontraban ubicados. Surgió entonces la necesidad de formar personal que se dedicará a desarrollar la actividad de acercamiento y de venta con las organizaciones externas. Hubo

⁸⁴ Una cadena de valor verticalmente integrada es la secuencia de actividades que realiza una organización para diseñar, producir, comercializar, entregar y prestar servicio a su producto (Evans y Wurster, 2000, p. 8).

instituciones educativas que lanzaron entonces programas, cursos y talleres, de formación de gestores tecnológicos, y que jugaron un papel muy importante en la preparación inicial o básica de los profesionales de la gestión de los centros de investigación.

Con el paso de los años han ido cambiando las políticas gubernamentales, se han creado algunos centros más de I&D públicos y privados, los recursos económicos gubernamentales dedicados a estos centros se han mantenido constantes y cada vez más se ha enfatizado la necesidad de que atiendan los requerimientos de la sociedad y, en particular, del sector productivo. Algunas de éstas políticas han estado encaminadas a obligar a los centros de I&D a que incrementen sus ingresos propios por la venta de servicios, con el fin de que cuenten con los recursos para la ejecución de proyectos de desarrollo institucional o de investigación y desarrollo con carácter estratégico, y puedan proporcionar estímulos económicos adicionales al personal que labora en ellos. En otros casos, los organismos gubernamentales que sostienen a dichos centros -los Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología- proporcionan recursos presupuestales adicionales siempre que éstos hagan lo propio por la vía de la venta de proyectos y servicios.

De tal manera que lo que hace algunos años era una actividad complementaria y secundaria (la comercialización de servicios y tecnologías) ha venido transformándose primero en una necesidad y luego en una actividad de carácter sustantivo para muchos centros públicos de I&DT, dado que además se les exige que en un futuro el monto de ingresos propios que obtengan sea cada vez mayor.

De ahí su creciente participación en las cadenas de valor como proveedores de conocimientos científicos y tecnológicos, de desarrollos tecnológicos, de servicios de asistencia técnica, de análisis y pruebas de laboratorio, y de proyectos contratados de investigación y desarrollo por parte de organizaciones empresariales.

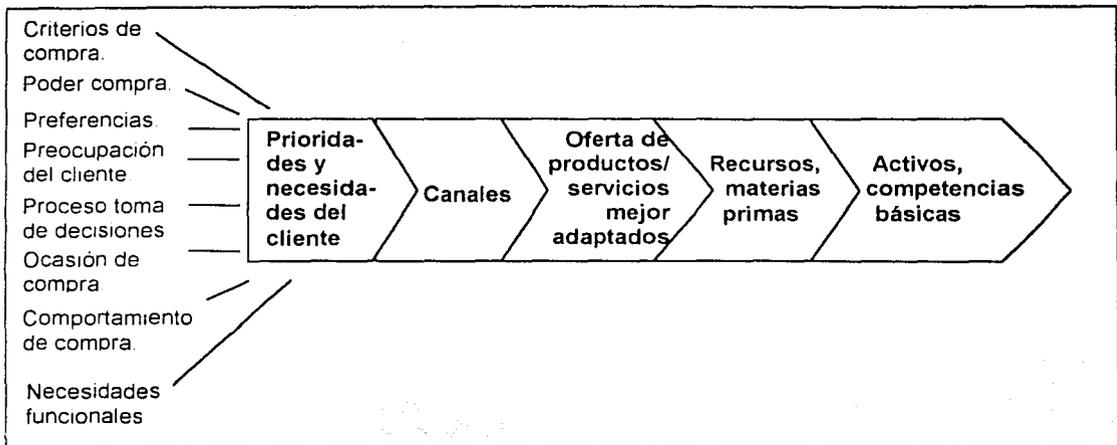
Sin embargo, el enfoque que predomina en la gran mayoría de los centros es un enfoque de oferta de servicios, propio de las cadenas tradicionales de valor donde se parte de la identificación de intereses de investigación, capacidades y habilidades del personal del centro de I&D; se continúa con la obtención de recursos para la ejecución de proyectos basados en dichos intereses y capacidades; se genera entonces una oferta (o catálogo de servicios y en ocasiones de proyectos); se efectúa la difusión de dichos catálogos por medio de canales convencionales (correo, ferias, entrega personal); y luego se visita o acude a los clientes para identificar su interés en dichos servicios o proyectos.

Una filosofía orientada o centrada en el cliente tiene una lógica diferente. Se comienza con el cliente y se traslada, en último lugar, a los activos y a las competencias básicas de la organización. Se centra en las necesidades, y prioridades del cliente e identifica las opciones mediante las cuales podrá

responder mejor a esas necesidades y prioridades (Slywotzky y Morrison, 1999). Esto es, se invierte la cadena de valor.

Así, el valor de un producto o servicio es el resultado de su capacidad para responder a las prioridades del cliente. "Estas prioridades son aquellas cosas que son tan importantes para los clientes como para que éstos estén dispuestos a pagar un suplemento por ellas o –si no pueden conseguirlas- a cambiar de proveedor" (Slywotzky Morrison, 1999). Las prioridades del cliente deben ser el comienzo de las cadenas de valor, como se observa en la Figura 11, y son indispensables para comprender al cliente y sus necesidades.

Figura 11. La cadena moderna de valor



Fuente: Slywotzky, Adrian J. y David J. Morrison, 1999.

5.6.1 El centro de I&D como fuente de conocimientos y valor

En la cadena de valor de una organización empresarial o de un sector industrial, los centros de investigación y desarrollo pueden participar en los **procesos de la creación de valor** (proyectos de I&DT, sistemas de aprendizaje y monitoreo competitivo, desarrollo de capacidades, prueba e instalación de sistemas y tecnologías de la información, elaboración de estudios prospectivos y de tendencias tecnológicas y comerciales, medición del desempeño competitivo de las diversas tecnologías de la organización, pruebas específicas para identificación y mejora de materias primas, productos y materiales, entre otras actividades) y **de entrega de valor** a los clientes de la organización (vía la comercialización de tecnologías, la asistencia técnica para la solución de problemas en las operaciones de las empresas, la licencia de patentes y otras figuras de propiedad intelectual, la prestación de servicios adicionales a los productos que comercializa la organización, la transmisión de conocimientos por medio de actividades de formación y actualización de profesionales y técnicos).

La identificación de los productos que se generan en los centros o laboratorios de I&D así como su impacto en la organización empresarial puede ayudar a reconocer la importancia de los procesos de gestión de conocimiento al interior de la empresa o bien a los clientes externos de dichos centros.

En la Figura 12 se muestran los flujos de conocimientos, los insumos y resultados que se producen en un centro o laboratorio de I&DT que forma parte de un sistema más amplio⁸⁵. Ahí se identifican las actividades que se realizan de creación de valor o de procesamiento por parte del centro o laboratorio (I&D, pruebas reportes), de producción de valor que realiza el sistema receptor (planeación del negocio, operaciones, manufactura, calidad). Estas actividades y procesos forman parte sustancial del capital organizacional de una organización. Además, se señalan las actividades de entrega de valor (mercadotecnia y venta de productos y servicios) que forman parte del capital relacional (clientela) y de interacción. Como se señaló antes, la conjunción de ambos tipos de capital (clientela y organizacional) conforman el capital estructural que en conjunto con el capital humano dan lugar al capital intelectual de la organización.

La gestión del conocimiento no ha tomado aún carta de naturalización en los centros públicos de I&D en nuestro país, si bien algunos de sus miembros se interesan y la estudian. Muchos de sus empleados son trabajadores del conocimiento aunque no se les clasifique como tales (investigadores, técnicos y tecnólogos). Actualmente, la principal preocupación de sus directivos es el incremento de sus recursos propios o extraordinarios vía la venta de proyectos y servicios así como la consolidación de capacidades y competencias. La gestión del conocimiento no es actualmente una prioridad ni está a la orden del día en su agenda.

La mayoría de los centros públicos de I&D no ha integrado aún estrategias de comercialización que incorporen la gestión de tecnología y la gestión del capital intelectual, si bien es cierto que cuentan con experiencias, prácticas, procesos y rutinas organizacionales que pueden servir de base para comenzar a integrarlas. En esta tesis se argumenta que sobre esta base, pueden incorporar tácticas y herramientas de gestión del conocimiento, establecer carteras de activos intelectuales, desarrollar una métrica de sus principales activos intelectuales (humanos, estructurales, tecnológicos y de mercado), y por supuesto sentar las bases para la conformación de una cultura del conocimiento.

⁸⁵ Utilizo como referencia el esquema propuesto por Brown y Svenson, 1988.

5.6.2 Capacidades para la creación y entrega de valor

Para que los centros de I&DT participen de manera más efectiva en los procesos de creación, producción y entrega de valor y conocimientos debe de contar con diversas capacidades (Tissen, *et al.*, 2000):

- a) Capacidad de producción de conocimientos de acuerdo con el sector en el se encuentra y los clientes que atiende o debe atender;
- b) Capacidad de respuesta a las demandas del mercado;
- c) Capacidad de anticiparse a las tendencias tecnológicas, comerciales, sociales, etc.;
- d) Capacidad para crear conocimientos mediante una efectiva gestión de su cartera de proyectos de I&DT y con la aplicación de nuevos conocimientos y tecnologías;
- e) Capacidad para aprender de sus propias experiencias, de sus clientes, competidores y socios;
- f) Capacidad para perdurar, lo que implica la retención de personal valioso y el empaquetamiento de las capacidades y habilidades de su personal con la ayuda de la tecnologías de la información, la elaboración de manuales, sistemas, procesos, redes, etc.

Se debe también de desarrollar la capacidad de diseñar y manejar los diversos procesos de generación y comercialización de conocimientos. Para ello, los directivos de un Centro de I&D deben realizar las siguientes actividades de gestión (Skandía, 1995):

- Identificar los procesos actuales y jerarquizarlos de acuerdo al valor que agregan a sus clientes.
- Describir los procesos utilizando diagramas de flujo.
- Identificar aquellos procesos que son fuentes de creación de valor.
- Tomar decisiones sobre la pertinencia de dichos procesos.

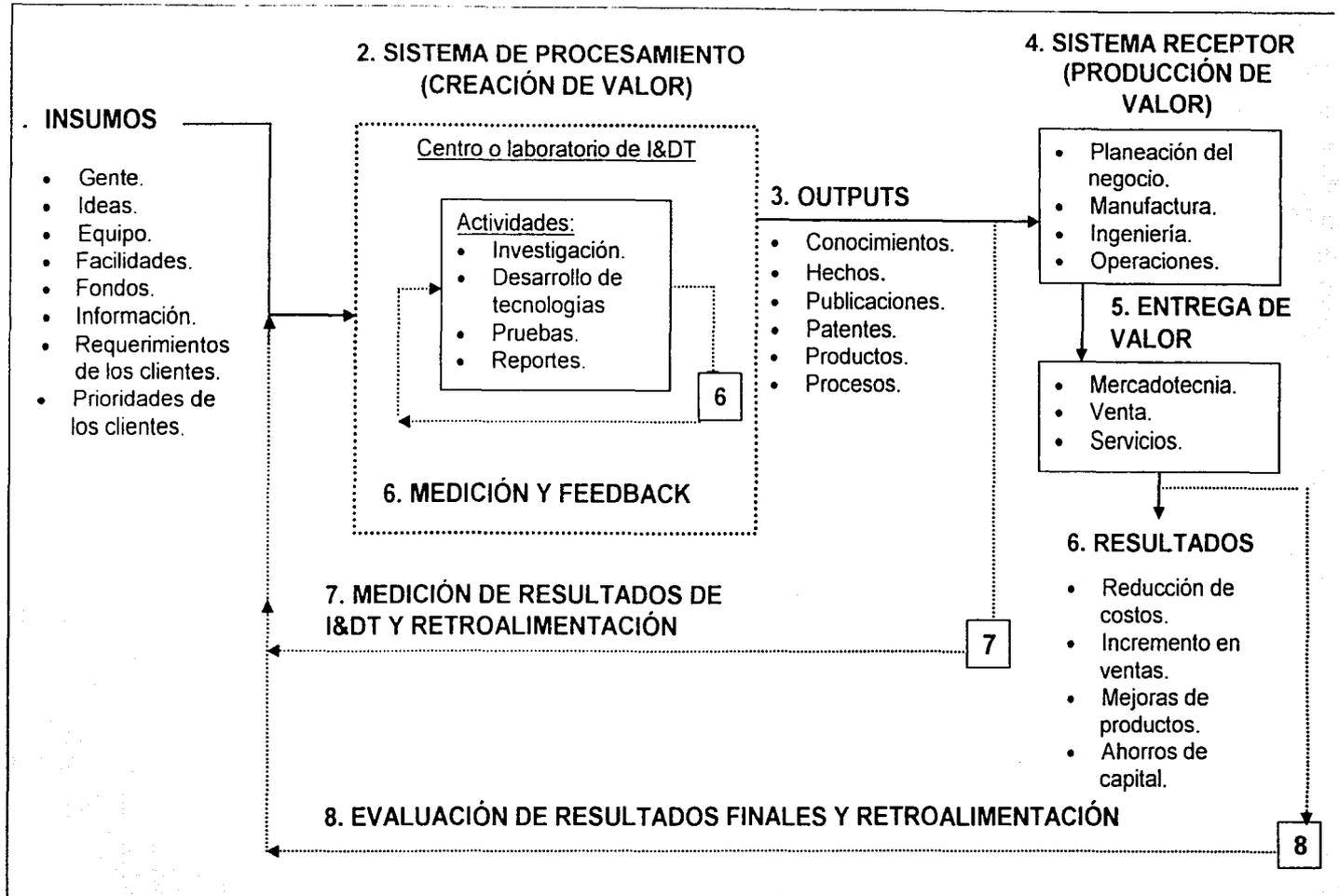
Los procesos que generan valor para la organización pueden ser considerados como *activos intelectuales o de capital intelectual*. Estos activos generan valor para la organización a través de la satisfacción de los clientes, tienen un alto grado de eficiencia, han sido transformados en conocimientos explícitos, y han sido integrados en sistemas, métodos, guías, manuales y otras formas de capital organizacional. Como ya se ha señalado antes, a este proceso de creación de valor a partir de activos intangibles codificados se le denomina *gestión del conocimiento*⁸⁶

⁸⁶ Sveiby (1996), p 1

Por último, la entrega de valor en los centros de I&DT puede facilitarse si se cuenta con la capacidad de transformar los procesos de creación de valor en capital organizacional. En particular aquellos tales como el desarrollo de canales de comercialización, la cooperación con otras fuentes de conocimientos, el conocimiento de las prioridades de los clientes, la capacitación y especialización del personal que se dedica a la comercialización y venta de servicios y productos, y el desarrollo de metodologías de medición, evaluación y valorización de tecnologías y del capital intelectual (Medellín, 2002).

La efectividad organizacional de estos centros depende del uso adecuado de los recursos en un tiempo dado (eficiencia), y de que se generen los resultados esperados por los miembros de la organización y de la comunidad (eficacia). Gracias a que estos procesos se pueden medir y evaluar y, por tanto, repetir y mejorar, es que se pueden administrar. Para su medición se han desarrollado métricas específicas y toda una serie de indicadores del valor del capital intelectual. José Giral y sus colaboradores (2002) plantean, por ejemplo, que: "Cada vez más (las) empresas exitosas identifican tres componentes principales de la buena gestión empresarial: el desempeño, la gestión y el conocimiento, y utilizan tres grupos de indicadores clave: indicadores clave de desempeño (ICD), indicadores clave de gestión (ICG) e indicadores clave de conocimiento (ICC)".

Figura 12. El laboratorio de I&DT como un sistema y su relación con la cadena de valor



Fuente: Modelo propuesto por M.G. Brown y R.A. Svenson (1988) y ampliado por el autor.

5.7 La gestión del conocimiento en empresas mexicanas

Se presenta en esta sección un esbozo de la situación de la gestión del conocimiento en México utilizando como fuente la información publicada en el interesante *Estudio Exploratorio Administración del Conocimiento en México: Entendimiento, Intención, Práctica, Resultados y Visión a Futuro* publicado en octubre de 2001 por el Centro de Sistemas de Conocimiento del Tec de Monterrey⁸⁷. El objetivo de dicho estudio fue examinar la situación que enfrenta el KM en México.

Se encuestó a 310 ejecutivos, a nivel dirección, de empresas de todo tamaño y giro de actividad que operan en la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. Las dimensiones exploradas fueron: perfil del ejecutivo, perfil de la organización, entendimiento de la gestión del conocimiento, intención de uso del KM, requerimientos de soporte, práctica (procesos y sistemas empleados), resultados y visión futura de los directivos encuestados.

Los sujetos que respondieron fueron en su mayoría directores generales (60%) y gerentes funcionales de las áreas comercial, mercadotecnia, finanzas, contabilidad, contraloría y manufactura (15%), pertenecientes a empresas medianas (34%), pequeñas (28%) y grandes (20%). El 40% de las empresas pertenecen al sector servicios y 31% son manufactureras.

De acuerdo con los resultados publicados sólo un 12.5% de las empresas (de la muestra) cuentan o identifican prácticas de gestión del conocimiento en su organización⁸⁸, lo que da una idea clara de la brecha existente y del grado de penetración que ha tenido en las empresas, así como del nivel de oportunidades que se presentan.

⁸⁷ Agradezco su envío a la Maestra Ana Carolina Treviño, profesora e investigadora del Centro de Sistemas de Conocimiento del ITESM. Campus Monterrey. El estudio fue coordinado por la Maestra Mónica Espinosa Villarreal, el diseño y análisis de resultados fueron hechos por el Dr. Ricardo Flores Zambada. El documento está disponible al público en la página del Centro: www.sistemasdeconocimiento.org

⁸⁸ Los procesos y sistemas que se les pidió identificar en el cuestionario aplicado fueron: Inventario de activos organizacionales intangibles, negocio basado en el conocimiento, organización que aprende, transferencia de conocimiento tácito a conocimiento explícito, memoria organizacional, sistemas de medición de activos intangibles, sistemas de aprendizaje autogestionados, nueva cultura organizacional basada en conocimiento, sistema de compensación basados en conocimiento y/o innovación, identificación y difusión de mejores prácticas, sistemas de capital humano, sistemas computacionales que capturan y difunden conocimiento y experiencia entre trabajadores-departamentos, sistemas computacionales para el aprendizaje distribuido, sistemas computacionales para el trabajo distribuido, creación de comunidades de aprendizaje y/o práctica, sistemas de aprendizaje basado en competencias laborales, sistemas para la visualización del conocimiento, sistemas de inteligencia de negocio

Las empresas que sí utilizan procesos o sistemas de gestión del conocimiento no cuentan, sin embargo, con un responsable o encargado de dirigirlos; tampoco se han visto en la necesidad de nombrarlo; como se señala en el estudio: esto no está dentro de la agenda estratégica de la empresa. Lo anterior a pesar de que la mayoría de los directivos encuestados saben por qué es valioso el conocimiento, entienden más o menos qué es el KM, consideran que la gestión del conocimiento es importante para su empresa, y tienen muy clara la importancia de generar una cultura de gestión del conocimiento en la organización (aspecto que es, por cierto, su principal preocupación). Resalta también el hecho que desde 1995 la gestión del conocimiento es algo común en la mayoría de las empresas que la han asumido.

Los procesos y sistemas que los encuestados consideran más importantes son aquellos que se relacionan con:

- a) El diseño del negocio a partir de la gestión del conocimiento.
- b) La creación de una cultura organizacional basada en el conocimiento.
- c) La construcción de una organización que aprende.
- d) La implantación de sistema para fortalecer el capital humano.
- e) La codificación de conocimientos tácitos.
- f) La incorporación de sistemas computacionales que capturen y difundan conocimiento y experiencia entre trabajadores y entre departamentos.

Para lograrlo, los directivos empresariales señalan que los principales requerimientos a cumplir son:

- a) Entender los modelos de negocio basados en conocimiento.
- b) Sustentar la estrategia del conocimiento y alinearla con la estrategia de negocios.
- c) Formar recursos humanos en la materia: programas *ad-hoc* de capacitación.
- d) Identificar la base cognoscitiva relevante para la empresa.
- e) Contar con metodologías que faciliten el proceso de gestión del conocimiento.
- f) Entrar en contacto con empresas que ya están viviendo procesos de administración de conocimiento, de tal forma que se aprenda de ellas.

Esta triple vertiente de comprensión del negocio, diseño organizacional y formación de gente se refuerza con su pretensión de generar a futuro una cultura organizacional que sustente, le de fluidez y continuidad a la gestión del conocimiento en la empresa.

Ahora bien, resalta en el estudio el énfasis que los directivos empresariales ponen a la creación e identificación del conocimiento y, en menor medida, a la organización del mismo. La explotación y socialización del conocimiento no está por el momento en la orden del día de las empresas mexicanas.

En la gran mayoría de los casos los procesos y sistemas se han implantado, o están vías de, a nivel de toda la empresa. Resaltan por su frecuencia: la creación de una nueva cultura organizacional basada en el conocimiento, la instauración de organizaciones que aprenden, la codificación de conocimientos, negocios basados en conocimientos, sistemas computacionales para la captura y difusión de conocimientos, y la integración de la memoria organizacional.

Por el lado de los recursos, la mayoría de los encuestados respondió que contaron o cuentan con recursos financieros suficientes, apoyo de un campeón o líder organizacional de primer nivel, acceso a consultores y expertos externos, posición estratégica, y continuidad del esfuerzo a pesar de las circunstancias. Lo anterior muestra un real convencimiento por parte de los directivos de las empresas involucradas en prácticas de gestión del conocimiento en México.

Otras conclusiones que se desprenden del estudio son:

- La gran mayoría de las empresas mexicanas no realizan actividades de gestión del conocimiento. Más del 85% de las empresas para precisar lo mejor. Pocas están implantando sistemas y proceso de KM.
- Los ejecutivos que respondieron el cuestionario consideran que sí saben lo que es el conocimiento y su importancia para la empresa. Sin embargo, los autores del estudio acotan que "están indecisos entre entender o no entender lo que es la administración del conocimiento y claramente no conocen cómo lograr administrarlo".
- El ejecutivo promedio "percibe que su empresa requiere implantar KM, pero aún no se habla de ello al interior de la organización".
- El rol de Director del Conocimiento, KMC, o sus equivalentes, no se utiliza en las organizaciones mexicanas cuyos directivos fueron encuestados. Tampoco piensan utilizarlo en el futuro inmediato ("No piensan crear un puesto de alto nivel responsable del esfuerzo de KM"). Lo que muestra la poca fe que se tiene en este tipo de profesionales y el desconocimiento de su papel e importancia. Sin embargo, los directivos consideran que la administración del conocimiento tendrá una alta prioridad para las organizaciones si quieren ser exitosas a futuro.
- Los procesos de gestión del conocimiento en las empresas mexicanas son recientes y su impacto ha sido muy bajo a nivel regional. Según el estudio realizado, el fenómeno es reciente, de 1995 en adelante, y se ha incrementado su presencia a partir de 1998.
- No es de extrañar, por lo tanto, la carencia de culturas organizacionales arraigadas favorables a la administración del conocimiento. Siguen predominando las culturas organizacionales resistentes al cambio, conservadoras y encerradas en sí mismas.

- En aquellos casos en donde se ha implantado sistemas y procesos de administración del conocimiento ha sido importante la presencia de agentes impulsores (campeones o líderes) que han priorizado la implantación a nivel de toda la empresa más que en algunas de sus áreas. Esto está determinado por el hecho de que en su mayoría han sido directores generales los que han encabezado el esfuerzo, por lo menos los que respondieron el cuestionario.
- Los principales obstáculos detectados por los encuestados en la implantación de las iniciativas de administración del conocimiento fueron:
 - o Desconocimiento sobre lo que significa la gestión del conocimiento.
 - o Carencia de recursos financieros.
 - o Cultura organizacional inadecuada (resistente al cambio, es de suponer).
 - o Falta de infraestructura de tecnología de información.
- Los resultados obtenidos han sido positivos al decir de los encuestados y los beneficios se han reflejado en la satisfacción del cliente, mejoras en la calidad de sus productos e incremento de la productividad.
- Las razones por las que las empresas han implantado KM han respondido a causas específicas tales como: dispersión geográfica del conocimiento, fortalecimiento del capital intelectual y humano, volumen de información existente en el negocio, explicitación del conocimiento tácito, captura del conocimiento relevante dentro de la organización, y búsqueda de la competitividad como respuesta a presiones del mercado o competidores.

Por su parte los autores del estudio exploratorio concluyen que "hay que trabajar mucho en posicionar la teoría y conceptos básicos entre las empresas; desarrollar tecnologías de KM, modelos y rutas que guíen el cambio organizacional".

Este panorama tan desolador que presentan las empresas se repite entre los centros públicos y privados de investigación y desarrollo en nuestro país. En una encuesta realizada durante el año 2001 por el Industrial Research Institute (IRI), y aplicada por la ADIAT en México entre directivos de centros públicos y privados de I&D miembros de la propia asociación, con la finalidad de identificar los mayores problemas que encaran los líderes tecnológicos, se encontró que sólo el 1% de los directivos mexicanos consideraron la gestión del conocimiento como un problema a encarar (EIRMA, 2001).

Es evidente que la dinámica de comercialización tecnológica, gestión del conocimiento y operación de los centros de I&D en México depende, y dependerá más en el futuro, del comportamiento innovador y competitivo que tengan sus principales clientes: las empresas. Esto es, su posición competitiva será directamente proporcional a las respuestas que den a las exigencias de los clientes más dinámicos e innovadores que tengan.

5.8 Conclusiones

La gestión del conocimiento en las empresas y centros de I&D tiene como objeto generar valor a partir de sus activos intelectuales técnicos, comerciales, organizacionales y de propiedad intelectual. Esto se logra gracias a que se pueden gestionar e integrar estos activos en la dinámica de negocios y en la cadena de valor en la que participan primordialmente.

El movimiento de gestión del conocimiento en las empresas mexicanas es incipiente, se presenta sobre todo en grandes empresas y en firmas de consultoría. Lo han hecho con el fin de mejorar sus procesos de toma de decisiones, su respuesta a clientes, la calidad de sus procesos y productos, y la generación de nuevos productos o servicios. Se reconoce su importancia y la necesidad de crear, identificar y evaluar el conocimiento; pero se le da poca importancia a la necesidad de organizarlo, de ahí la carencia de gerentes de conocimiento que presentan actualmente.

Existen, además, una serie de obstáculos que tendrán que superar en los próximos años: incompreensión cabal del significado e implicaciones de la gestión del conocimiento en la empresa, carencia de recursos para impulsarlo y consolidarlo, falta de una cultura organizacional favorable al cambio, carencia de infraestructura tecnológica que respalde su implantación, y la ausencia de la figura de director o gerente del conocimiento que ayude precisamente a organizar y valorar el conocimiento que se genera o adquiere.

El gerente del conocimiento tiene la responsabilidad de integrar una estrategia del conocimiento alineada con la estrategia de negocios de la empresa. Para lograrlo tiene que cumplir además con las funciones siguientes: desarrollo de una cultura del conocimiento que induzca un ambiente propicio al intercambio y creación de redes y comunidades; organización del conocimiento y su integración en los procesos de producción y comercialización; generación de conocimiento ya sea impulsando su creación o adquiriéndolo fuera; medición y evaluación del desempeño organizacional en aquellos aspectos que más influye el conocimiento; explotación comercial del conocimiento que incluye su protección intelectual y sus sistematización.

Por su parte, los centros públicos de I&D arrastran su propia problemática de desvinculación y falta de efectividad organizacional. Una posible estrategia de gestión del conocimiento en ellos tendría que considerar una relación más estrecha con la cadena de valor en la que se insertan. La mayoría de estos centros han sido diseñados para crear conocimientos de carácter básico y no para desarrollar tecnologías cercanas al mercado, listas para su explotación comercial; para lograr esto último tienen necesariamente que recurrir a activos complementarios de diseño, fabricación y comercialización que solo las empresas pueden aportar.

Este enfoque organizacional tradicional ha repercutido fuertemente en los centros públicos de I&D que muestran muchas limitaciones a la hora de transformar en productos y servicios sus capacidades científicas y tecnológicas, salvo en aquellos servicios de menor valor agregado que prestan a los clientes. Su estrategia de gestión del conocimiento deberá, por lo tanto, ser integrada con la estrategia de negocios del propio centro, para lo cual tendrán primero que desarrollar esta última si es que no cuentan con ella.

En esta tesis se argumenta que los centros de I&D tienen ante sí una gran oportunidad para hacerlo. Oportunidad que les brinda la nueva teoría del capital intelectual y, dentro de ella, de la gestión del conocimiento. Su funcionamiento durante años ha generado una serie de activos intelectuales que pueden ser la base para desarrollar una cultura del conocimiento que aporte más valor a la sociedad.

Capítulo 6. Un breve panorama de una industria intensiva en conocimientos: la industria química

6.1 Introducción

La industria química ha sido considerada como una industria intensiva en conocimientos, intensiva en protección intelectual y en el desarrollo de nuevos productos que impactan en la totalidad de los sectores industriales y de servicios. Sus productos están presentes en todas las actividades de la vida cotidiana de los hombres y mujeres, así como en las organizaciones que ellos crean.

La industria química a nivel internacional se caracteriza por su cada vez mayor globalización de sus operaciones, por su fuerte tendencia a la concentración de los negocios y a ser dominada en muchos países por unas cuantas empresas multinacionales, y por la gran cantidad de adquisiciones y alianzas que ha habido en los últimos años. Una industria intensiva en capital y en investigación y desarrollo (I&D), cuyas fuentes externas más importantes de información científica y técnica, asesoría y colaboración son las universidades y firmas de ingeniería (Freeman, 1990).

En las secciones 6.2 y 6.3 se hace un análisis sucinto de la situación y tendencias de la industria química que permite ubicar el contexto en el que se desempeña y los retos futuros de un sector al que sirve primordialmente el CIQA. Tiene la intención de hacer un poco más nítido el telón de fondo de su campo de acción.

La experiencia de Dow Chemical es desarrollada en la sección 6.4. Dada su utilidad se abunda en ella, dado que su estrategia de creación de valor se basó en una gestión adecuada de sus activos de propiedad intelectual, en particular de sus patentes ("lo más tangible de los intangibles"). Muestra la importancia de contar con un enfoque estratégico, esto es una idea clara de lo que se quiere lograr en un entorno particular, resalta el rol pro-activo de los directivos, la aportación de recursos para que la apuesta que han hecho llegue a buen fin, el involucramiento de todos los actores interesados en el tema, la disposición a aceptar la innovación organizacional necesaria para concretar con éxito el plan de acción, y la necesidad de obtener resultados tangibles en el corto y mediano plazo como argumento ejemplar para convencer a los no convencidos.

6.2 Industria química e innovación tecnológica

La evolución de la industria en los últimos 45 años ha tenido el siguiente comportamiento según Cook y Sharp (1991). En los 50 predominó la construcción de plantas "llave en mano" que permitió la entrada a las grandes empresas petroleras y gubernamentales. Entre los 70 y los 80, posterior a la crisis del petróleo, se llegó a un exceso de la capacidad instalada a nivel mundial. Entre los 80 y los 90 se incrementó la competencia internacional con la entrada de las empresas petroquímicas de los países de la OPEP, de la cuenca del pacífico y del

Este Europeo. Por último, en los 90, se entró en una etapa de recesión, de inestabilidad de precios y de sobrecapacidad instalada. La respuesta a esta situación fue el incremento de las alianzas, la reestructuración (cerrando espacios no-competitivos) y la innovación tecnológica en busca de mayores grados de especialización, nuevos nichos de mercado y la explotación comercial de nuevos materiales.

Ante el escenario actual de exceso de oferta, precios bajos y rentabilidad decreciente, las tendencias estratégicas actuales de los competidores mundiales son de cuatro tipos (Máttar, 1995): 1) Empresas con alto grado de integración que buscan posicionarse en la industria química como un todo, aprovechando al máximo las ventajas de tal integración; 2) Empresas integradas que buscan abandonar los negocios químicos y fortalecer su competitividad en la exploración, producción y refinación de petróleo; 3) Empresas que buscan consolidar su posición y explotar sus ventajas competitivas en la química de especialidades, que es donde encuentran los mayores márgenes y rentabilidad por tratarse de productos de mayor valor agregado⁸⁹; 4) Empresas con tradición competitiva que, ante la actual situación, se están fragmentando, concentrándose, formando alianzas y en menor grado fusionándose con otras empresas.

En la industria química, a diferencia de otras industrias intensivas en altas tecnologías, la innovación depende de forma más directa de los hallazgos obtenidos de la investigación científica. En particular en química orgánica el desarrollo de nuevos productos depende de los resultados de la experimentación realizada a nivel laboratorio. El rol de éste último declina en la medida que el proceso de desarrollo continúa, cediendo su lugar a las actividades de escalamiento⁹⁰.

En las décadas pasadas han predominado cuatro tipos de innovación en la industria química: innovaciones en materiales que resultan de las actividades de I&D dentro de la propia industria química; innovaciones de proceso que de igual manera son resultado de la I&D en el sector producidas por las grandes firmas de ingeniería y consultoría; las innovaciones de equipo que provienen de los

⁸⁹ Las especialidades químicas son productos comercializados y utilizados en función de su desempeño más que de su composición (Krindl, 1984). Son más heterogéneos que los compuestos producidos en grandes volúmenes (llamados **productos commodity**), y su desarrollo requiere mucho más atención a las necesidades específicas, cada vez más diversificadas y sofisticadas de subconjuntos bien definidos de usuarios (Landau & Rosenberg, 1992). Incluye química fina, con mercados pequeños y productos que son en algún grado **customizados** -esto es, diseñados especialmente para clientes individuales o diferenciados por su forma de comercialización. Los producen empresas de todos los tamaños y, de manera creciente, empresas de otros sectores (electrónicas, mineras, proveedores de metales). Han provocado una I&D más intensiva y, en varios casos, cambiado la estructura de la industria (pinturas, empaques). Exigen una cercana colaboración cliente-usuario. Se provee un servicio con productos más que un producto con soporte técnico. Sus ventajas competitivas se obtienen en función de los conocimientos científicos y el **know-how** con que se cuenta (Cook & Sharpe, 1991).

⁹⁰ Landau & Rosenberg *op. cit.*

en instrumentación y control que surgen de las industrias electrónica y de telecomunicaciones y que se requieren para el manejo de los procesos de producción.

6.3 Retos y tendencias en la industria química

La industria química, y de polímeros en particular, tiene frente a sí grandes retos y oportunidades de desarrollo para los próximos años. Se pueden observar, por ejemplo, los planteados por la creciente globalización de los mercados, las demandas sociales por un mejor desempeño ambiental, la demanda por una mayor rentabilidad y productividad en una industria que cuenta con sobrecapacidad de producción en muchos de sus sectores y con mayores niveles de competencia internacional, las expectativas cada vez mayores de los clientes en cuestiones de calidad y precio; y los requerimientos cambiantes, de mayor flexibilidad y entrenamiento constante, de la fuerza de trabajo.

A su vez, las tecnologías de la información y sus crecientes aplicaciones brindan mejores oportunidades de operación y gestión; las fuertes inversiones en investigación y desarrollo que se realizan en la industria químico- farmacéutica a escala internacional, sustentan los costosos y cada vez más cortos ciclos de innovación de producto; las nuevas exigencias y regulaciones ambientales están obligando a sectores completos a redimensionarse y a innovar sus formas de trabajo y de producción; el crecimiento de la población a escala mundial tiende a ampliar el espectro de consumo y de requerimientos de, por ejemplo, agua purificada, vivienda, medios de transporte, servicios de salud y nuevos medicamentos; el propio dinamismo de la manufactura, la construcción y el comercio en los mercados nacionales e internacionales generará áreas de oportunidad para nuevos procesos y productos químicos en todas las ramas de la producción económica e industrial.

Algunos países han asumido estos retos y oportunidades de manera integral y con un enfoque estratégico. Los principales actores de la industria química en Estados Unidos, por ejemplo, se han planteado como grandes metas para el año 2020⁹¹: a) Mejorar las operaciones con una mejor gestión de la cadena de suministro; b) Mejorar la eficiencia en el uso de materias primas, el reuso de materiales reciclados, la generación y uso de energía; c) Jugar un papel de liderazgo en la gestión económica y ambiental de la industria; d) Comprometerse a efectuar inversiones en I&D de más largo plazo; y, e) Balancear las inversiones en tecnología apalancando las capacidades de gobierno, academia e industria química como un todo, a través de esfuerzos de vinculación en I&D⁹².

⁹¹ American Chemical Society, *et al.* (1996) **Technology Vision 2020. The U.S. Chemical Industry.**

⁹² Para lograrlo se han propuesto una serie de medidas enfocadas a la generación de nuevos conocimientos aprovechando el fuerte impulso de las tecnologías de la información; la eliminación de barreras a la investigación de carácter precompetitivo que se realiza en colaboración con universidades; el mejoramiento del ambiente normativo y la armonización de estándares a nivel

A su vez, vislumbran tres grandes áreas de oportunidad científica y tecnológica para el futuro de la industria química y de polímeros. A saber:

- a) La síntesis química y el desarrollo de nuevos catalizadores y sistemas de reacción, además del uso de materias primas alternativas, el desarrollo de materiales multifuncionales, el desarrollo de nuevas arquitecturas moleculares y rutas de síntesis de bajo costo.
- b) Las técnicas de bioprocesos y de bioingeniería, el desempeño mejorado de los biocatalizadores y mejores sistemas de instrumentación y control de plantas y procesos.
- c) La tecnología de nuevos materiales tales como *composites*, materiales "inteligentes", el desarrollo de sistemas híbridos, el reuso y desensamble de materiales empleados, la tecnología de síntesis para manipulación precisa de estructuras materiales, el desempeño mejorado de los materiales, el desarrollo de aditivos no-tóxicos (incluyendo plastificantes, colorantes, retardadores de flama, etc.) y aditivos que soporten altas temperaturas para la industria de polímeros, etc.

De esta manera, como respuesta a los retos planteados y a las tendencias de carácter general es de esperarse que en los próximos años las empresas químicas y de polímeros en el mundo se vean obligadas a:

- Asumir códigos de conducta más estrictos, tendientes a un mayor control de emisiones, con medidas óptimas de seguridad, produciendo productos más amigables con el entorno.
- Incrementar el número de plantas de producción más pequeñas, de mayor versatilidad operativa, para atender nichos especializados de mayor valor agregado.
- Tener en consideración los precios altos de los energéticos en su estructura de costos, así como los costos ocultos que genera la obsolescencia o el desfase tecnológico.
- Incrementar los gastos de investigación y desarrollo tecnológico para responder a ciclos de vida más cortos de los productos y a menores márgenes de ganancia provocados por la competencia y la sobrecapacidad de producción existente a escala mundial.

internacional, el mejoramiento de la eficiencia en los procesos de fabricación y manejo de materiales, la creación de un entorno adecuado para las alianzas, el reforzamiento de la educación interdisciplinaria y el entrenamiento vocacional enfocado a la atención de las demandas cambiantes de la industria

- Incorporar la biotecnología en la producción de nuevos productos, procesos y materiales.
- Incrementar la productividad por empleado, dado que los índices de rentabilidad en la industria se ven muy afectados por los precios de las materias primas, la creciente competencia y las brechas tecnológicas existentes con respecto a los líderes mundiales.
- Desarrollar e implantar prácticas *ad-hoc* de manufactura en aspectos tales como: agilidad para responder a ciclos de producto más cortos, consistencia y predecibilidad de las operaciones, capacitación permanente y de mejor calidad para sus trabajadores, integración de la capacidad de producción.

Un repaso de este conjunto de acciones permite, en mi opinión, identificar la necesidad de soporte de la actividad de I&D y de gestión del conocimiento, lo cual abre áreas de oportunidad para los diversos actores involucrados en el sector.

Por lo tanto, las empresas químicas y los centros de I&D que les prestan servicios, interna o externamente, deberán además:

- Adoptar buenas prácticas de gestión de negocios, de administración de tecnología y de manejo de carteras de activos intelectuales.
- Incorporar en sus estrategias comerciales y de negocios la gestión del capital intelectual, en la perspectiva de la sociedad del conocimiento y sus diversas expresiones.
- Diseñar e implantar estrategias de vinculación entre las universidades, los centros públicos y privados de I&D, el gobierno y la industria para reforzarse frente a los retos de la innovación tecnológica y la competitividad.

6.4 Industria química e innovación en México

En el caso de México, en la década de los 90 la mayoría de las empresas químicas tendían a sostener un esfuerzo propio importante en mejoras de productos y procesos frente a la opción, siempre presente, de adquisición externa de tecnologías de producción. En una investigación realizada en 1995⁹³, se encontró que el origen de las innovaciones de producto en las empresas químicas se generaban en su mayoría de la actividad de I&D de la empresa (en un 82% de los casos), seguida de las actividades de ingeniería (65%) y de la participación de los ingenieros, técnicos y obreros (60%). En el caso de las innovaciones de

⁹³ El proyecto fue dirigido por Rigas Arvanitis y ejecutado en la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco. Se denominó: *Aprendizaje tecnológico en la industria química en México: estrategias hacia la competitividad*. El autor de esta tesis colaboró en dicho proyecto.

proceso era mayor la participación de los grupos de ingeniería (76%) que las actividades de I&D (69.7%) o la participación de los profesionales y técnicos (69.7%). En cuanto a la protección intelectual, las tres cuartas partes de las empresas tendían a proteger sus innovaciones por la vía del secreto industrial (Medellín, 1995)⁹⁴.

El esfuerzo innovador de las empresas mexicanas encuestadas entonces se manifestó como sigue. Menos de dos terceras partes de las empresas contaban con 2 a 5 ingenieros dedicados a funciones de ingeniería. El 57.66% de ellas contaba con una unidad de I&D constituida. La mayoría ocupaba entre 2 y 3 personas en actividades de I&D. Un 84.21% del personal de I&D realizaba trabajo en planta. Dos terceras partes de los encuestados señalaron la intención de su empresa de aumentar la actividad de I&D y, de manera abrumadora, señalaban que pensaban realizarla utilizando sus propias capacidades⁹⁵.

6.5 *La experiencia de una empresa química extranjera: Dow Chemical*⁹⁶

6.5.1 *Antecedentes*

Dow Chemical se fundó en Estados Unidos en 1897 con la fabricación de unos cuantos productos químicos básicos. En la actualidad produce más de 2,000 productos. La empresa está organizada en 15 grandes unidades empresariales y participa en alrededor de 40 joint ventures.

Dow Chemical se considera una empresa de base científica y tecnológica que provee productos y servicios innovadores para las industrias química, plástico y agricultura. Sus ventas las realiza con clientes de más de 170 países y con un amplio rango de mercados que incluyen alimentación, transporte, salud y medicina, cuidado personal y del hogar, construcción, entre otros. La mitad de sus ventas provienen de mercados internacionales. Cuenta con cerca de 50,000 trabajadores.

⁹⁴ Este esfuerzo innovador se orientaba mayormente a la innovación de producto. De 1990 a 1995, la gran mayoría de las empresas había introducido productos nuevos o mejorados y un porcentaje importante había incorporado nuevos métodos de organización de la producción (72%), lo que indicaba una actitud de flexibilidad y apertura ante las nuevas tecnologías de producción. La mitad de los entrevistados en aquel entonces señalaron que buscaban relacionarse con empresas extranjeras cuando se trataba de desarrollar nuevos productos.

⁹⁵ Op. cit., p. 282.

⁹⁶ Para la escritura de esta sección me basé en los trabajos de Gordon Petrash (2001), Edvinsson y Malone (1998) y Britton Menasco (1997). Además, me apoyé en información corporativa de la empresa, boletines de prensa y conferencias de algunos de sus directivos que fueron publicadas en su página web durante los meses de febrero a noviembre de 2001. Consulté además información comercial sobre sus productos, sus ofertas de tecnología y la política de gestión de la propiedad intelectual de la empresa. Estos documentos están disponibles en su página en internet: <http://www.dow.com>

En el año 2000 las ventas netas de Dow fueron de \$23,008 millones de dólares, de los cuales dedicó \$892 millones de dólares (3.87%) a actividades de investigación y desarrollo (I&D) dando empleo en ésta área a más de 4,000 personas. Su cartera de patentes actual consta de 25,000 patentes en todo el mundo. La empresa gasta más de \$30 millones de dólares al año para mantener y respaldar su cartera de patentes, contando las actividades de tramitación, litigios, redacción de acuerdos, etc. Dow fundó su Departamento de Patentes en 1928 comenzando con una cartera de 350 patentes.

Cuenta además con una cartera importante de marcas con las que identifica sus productos⁹⁷. Para Dow las marcas son símbolos de reputación entre sus clientes y competidores. Por lo tanto buscan darles un uso que evite la pérdida de valor y de buen nombre que se crea con ellas. Por directriz de la empresa, los empleados deben desarrollar marcas que sean distintivas y con posibilidad de ser registradas y protegidas.

En los últimos años, Dow ha sido administrada como una organización matricial. La matriz consta de componentes funcionales, de negocios y geográficos. En la actualidad, los negocios internacionales realizan la función de liderazgo. En Dow se definen como una empresa orientada a la tecnología ("podemos hacerlos mejor por menos"), una jugadora global ("pensamos a escala global, actuamos a escala nacional") y conservadora (en la más pura tradición del Medio Oeste estadounidense)⁹⁸.

El modelo de negocios de Dow denominado por ellos como **Triple Bottom Line** enfatiza no solo los aspectos económicos, sino también los ambientales y sociales de la empresa. Consideran que la creación de valor en la empresa es un proceso multidimensional que comienza con la convicción de que la empresa cuenta con una "licencia corporativa para operar", una licencia social que debe ser ganada con persistencia. Como ha señalado su Presidente Ejecutivo, Michael D. Parker, "Estamos convencidos de que la buena gestión no es compatible con, sino evocativa de, nuestra misión: mejorar siempre lo que es esencial para el progreso humano por medio de ciencia y tecnología de primer nivel".

Dow Chemical posee negocios en los segmentos industriales señalados en la Tabla 5.

⁹⁷ Entre otras Affinity, Aim, Aspun, Attane, Betaseal, Calibre, Clincher, Curithane, D.E.H., D.E.N., D.E.R., Derakane, Dowanol, Dowex, Dowfax, Dowicil, Dowlex, Dowper, Dowtherm, Drytech, Dursban, EcoPLA, Elite, The Enhancer, Ethafoam, Ethocel, FilmTec, FirstRate, Fortress, Hamposyl, Index, Insite, Inspire, Instill, Integral, Isobind, Isonate, Isoplast, Lifespan, Liquidow, Lorsban, Magnum, Maxistab, Methocel, NatureGard, Optim, Papi, Peladow, Pellethane, Prevail, Primacor, Pulse, Questra, Safe-tainer, Saran, Sentricon, Silk, Specflex, Spectrim, Spider, Starane, Success, Naturalyte, Styrofoam, Styron, Synalox, Syntegra, Tracer, Naturalyte, Tyril, Versene, Voranate, Voranol, Zetabon

⁹⁸ Petrash, op cit. 9 298

Tabla 5. Negocios de Dow Chemical

Segmento	Negocio
Plásticos de alto desempeño	Dow Automotriz. Plásticos de ingeniería. Productos epóxicos e intermedios. Productos fabricados. Licenciamiento. Poliuretanos y sistemas de poliuretano. Cables y alambres.
Químicos de alto desempeño	Química fina. Polímeros en emulsión. Sistemas de emulsión UCAR. Químicos industriales. Derivados de óxido. Polímeros de especialidades. Polímeros solubles en agua.
Productos para la agricultura	Dow AgroSciences LLC.
Plásticos	Poliétileno. Poliestireno. Polipropileno.
Químicos	Productos químicos
Hidrocarburos y energía	Hidrocarburos y energía
Otros	Nuevos negocios

Fuente: Elaboración propia con información publicada por Dow Chemical en su página web: <http://www.dow.com>

6.5.2 La gestión del conocimiento en Dow

Rick Gross, Vicepresidente Corporativo de Investigación y Desarrollo de Dow, considera que la industria química es una industria del conocimiento. "De hecho, puedo sugerir que la industria química fue la primera industria basada en el conocimiento. En la medida que continuamos creciendo, e introduciendo nuevos productos y tecnologías, Dow continuará creando valor sostenible para sus accionistas manejando la ciencia y la innovación que nosotros creamos". Y señala además, "Dow se está pasando de ser percibida como una gran empresa de manufactura – enfocada a sus capacidades y activos duros- a ser conocida por su gran capacidad de manufactura y de creación de ciencia y tecnología con fortaleza en la innovación. La perspectiva de la industria del conocimiento proporciona una mejor dirección a nuestra innovación, enfocada a la identificación de necesidades

de clientes y mercados, adoptando nuevos modelos de negocios, y logrando una comercialización más rápida"⁹⁹.

La historia de la compañía ilustra los retos que encaran otras empresas que esperan capitalizarse apoyándose en el conocimiento. Es un ejemplo que exhibe como pueden obtenerse beneficios a partir de una administración efectiva de los activos intangibles. Gordon Petrash, quien fue el primer Director General de Activos Intelectuales y de Gestión del Capital Intelectual en Dow, señala que: "Hay una correlación directa entre cómo se han gestionado los activos intelectuales de una corporación y su éxito financiero. La oportunidad radica en ser capaces de visualizarlos, medirlos mejor y gestionarlos"¹⁰⁰.

Al igual que otros especialistas en el tema, Petrash concibe el capital intelectual como la conjunción de capital humano (el conocimiento de los individuos), capital organizacional (conocimiento institucionalizado dentro de la estructura, procesos y cultura de la organización) y capital clientela (percepción del valor obtenido por los clientes al mantener negocios con la compañía).

La función de gestión de los activos intelectuales (o de gestión del conocimiento) en Dow ha sido responsable de integrar estos activos con el pensamiento estratégico de negocios de la corporación. Para Dow, la gestión de los activos intelectuales es la práctica de transformación de la propiedad intelectual (tales como las patentes) y otros activos intangibles (tales como los procesos de negocios y el *know-how* de los empleados) en activos estratégicos de la empresa.

La gestión de activos intelectuales genera valor al permitir un licenciamiento más efectivo de sus tecnologías y al bajar los costos de creación y mantenimiento de la propiedad intelectual. Además, la gestión de activos intelectuales puede generar valor ayudando a generar nuevos usos de la propiedad intelectual que no se utiliza, y permitiendo a la empresa una mejor alineación de su investigación y desarrollo (I&D) con las metas estratégicas del negocio. ¿Pero, cómo integró Dow esta capacidad de gestión?

Se entendió, por parte de los directivos de la empresa, que "la manera de iniciar el proceso de gestión de activos intelectuales y el lugar donde diera comienzo resultarían factores cruciales para el éxito. Se decidió empezar en un ámbito que le resultase conocido a muchas personas dentro de la empresa, que tuviese grandes posibilidades de éxito, que fuese un obvio generador de valor y que se pudiese implantar con relativa rapidez. En Dow las patentes satisfacían estos criterios"¹⁰¹. "Teníamos la sensación inequívoca, señala Petrash, de que si éramos capaces de gestionar con éxito nuestra cartera de patentes, podíamos reproducir

⁹⁹ Rick Gross. "Knowledge Management Speech". Symposium Hosted by 2001 Conference on Intellectual Asset Management: How Leading Companies Realize Value from their Intellectual Assets. Chicago, Illinois, June 26

¹⁰⁰ Op. cit. p. 299

¹⁰¹ *Ibid.*, p. 301

ese éxito con la gestión de nuestro *know how*, nuestros derechos de autor, nuestras marcas y nuestros secretos comerciales". Además, como lo señaló Sharon Oriol, colega de Petrash, "la patentes son lo más tangible de los intangibles".

Para ello, se reunió a la gente de Dow interesada en el proceso de patentes, se planificaron todas las actividades relacionadas, así como las funciones y relaciones entre las partes interesadas. Esto contó con el compromiso de todos los agentes fundamentales dentro de la empresa, respaldados por los principales directivos de la misma. Este respaldo de los tomadores de decisiones fue con liderazgo, con medidas administrativas y económicas. Les fue asignado un lugar de trabajo y un presupuesto anual de \$3 millones de dólares por parte del Corporativo para que integraran un equipo de gentes que pusiese en práctica las ideas desarrolladas.

Lo primero que hicieron fue analizar los procesos con que estaban operando en ese momento, en particular el proceso de gestión de la propiedad intelectual, y luego diseñaron una serie de procesos *ideales* conforme a los cuales deberían de estar operando. Terminada esta etapa, Petrash y su grupo comenzaron a analizar cómo podían mejorar su gestión de patentes.

6.5.3 Modelo de gestión de los activos intelectuales en Dow

En el transcurso de su trabajo desarrollaron un Modelo de Gestión de Activos Intelectuales que consta de las siguientes 6 fases (Figura 13): 1) La definición de la estrategia a seguir, 2) La evaluación de las tecnologías patentadas de la empresa, 3) La clasificación y alineación de los activos intelectuales de la empresa en tres tipos de acuerdo a su utilización actual o futura, 4) La valorización de los activos intelectuales utilizando metodologías desarrolladas por la empresa con el apoyo de firmas consultoras, 5) La realización de inversiones en I&D o adquisición de tecnologías, y 6) la integración de la cartera de activos intelectuales de la empresa

Considerando que la empresa contaba con más de 25,000 patentes, muchas de las cuáles que estaban subutilizadas, el grupo¹⁰² arrancó en la práctica con la *fase de portafolio o cartera*. Para ello tuvieron que identificar cada patente, determinar si estaba vigente y encontrar un negocio o centros de costos dentro de Dow que asumiese la propiedad y los costos de mantenimiento de la misma. Señala Petrash: "Una lección que aprendimos en esta fase de alineación de la propiedad intelectual fue que identificar la empresa que pudiese beneficiarse del valor de la propiedad o que lo patrocinase hizo el proceso mucho más sencillo".

Después vino la *fase de clasificación* de las patentes. En esta etapa determinaron el "uso" de la propiedad. Cada empresa clasificó todas sus patentes en tres categorías: la empresa "la está usando", la empresa "la va a usar" y la empresa

¹⁰² Que denominan Grupo de Gestión de las Invencciones.

"no la va a usar". Cada una de estas clasificaciones tenía designaciones u observaciones adicionales detalladas, por ejemplo: licenciar, abandonar o donar a terceros.

En la *fase de estrategia* realizaron un ejercicio destinado al logro de dos cuestiones: a) La integración (o alineación) de la cartera de patentes con la estrategia de negocio para rentabilizar las propiedades y obtener así el máximo valor; esto es, en otras palabras se trató de definir cómo el conocimiento podía contribuir al éxito de la compañía; y, b) La identificación de los vacíos de propiedad intelectual de su cartera que necesitaban cubrirse para ejecutar con efectividad la estrategia de negocios.

En la *fase de valoración y evaluación* competitiva el grupo de Dow desarrolló, con el apoyo de la empresa de consultoría A. D. Little, un proceso global de valorización de la propiedad intelectual (intangible) para uso interno y en apoyo al licenciamiento de tecnologías, de priorización de oportunidades y con fines fiscales.

Utilizaron también un método que la empresa denominó "árbol de patentes" – un mapa de oportunidades que incorpora las patentes de Dow y las de sus competidores -. Con esta herramienta analizaron aspectos tales como predominio, amplitud de cobertura de la patente, bloqueo y apertura de oportunidades. Se organiza de tal forma que se puede revelar la dirección que sigue la competencia y las áreas en las que son más activos los inventores. La mayor parte de esta información era de dominio público. Este instrumento facilitó la recopilación, visualización, análisis y explicación. Dow ha utilizado esta experiencia como base para generar un "árbol de conocimientos" de la compañía.

Por último, en la *fase de inversión*, analizaron las diversas opciones que se tenía de inversión y comercialización de los activos intelectuales (invertir más dinero en la I&D, entrar a una empresa *joint venture*, licenciar una patente, adquirir una tecnología) con el fin de lograr los objetivos de la empresa, basándose para ello en un análisis previo de brechas tecnológicas de la misma.

6.5.4 Algunos beneficios iniciales

La introducción de éste modelo en 1994 generó beneficios significativos a la empresa. Dow disminuyó gastos de mantenimiento de patentes por \$40 millones de dólares (pago de tarifas e impuestos) durante toda la vida de la cartera y alrededor de un millón de dólares durante el año posterior al ejercicio de auditoría y clasificación. Esta fue la primera aportación de la función y con ella se consiguió un amplio reconocimiento al actuar como trampolín o ejemplo para los otros cambios que habrían de seguir

Otro proyecto realizado por el Centro Tecnológico Global de Gestión de los Activos Intelectuales (Figura 14), fundado en 1995 para soportar la red gestores de activos intelectuales alineados con el negocio, fue la identificación de las

patentes clave de todos los negocios de Dow. Elaboraron una base de datos de tales patentes y las divulgaron por toda la compañía para su mejor conocimiento, utilización o explotación. Petrash estimó que Dow obtendría ingresos por licenciamiento de patentes de 125 millones de dólares para el año 2000, lo cual suponía un incremento de 100 millones más con respecto a lo recaudado por ese concepto en 1994. Antes de todo éste proceso de valoración, sólo licenciaban aquellas tecnologías que no pensaban utilizar en la empresa.

Con el fin de rescatar más valor de la propiedad intelectual, sobre todo de aquella de la cual pensaban desprenderse, abandonaron y donaron muchas patentes que no tenían ningún valor para la compañía¹⁰³. Como Rick Gross señaló más tarde: "Durante el proceso habíamos encontrado que un cuarto del total de las patentes de nuestra propiedad no tenía valor alguno para el negocio".

Tratar de licenciar estas patentes resultó infructuoso para la empresa. No se justificaba el tiempo y el esfuerzo necesarios para comercializar y apoyar las oportunidades de licenciamiento. El uso de intermediarios tampoco les dio resultado. Lo que hicieron entonces fue donar o ceder las patentes a universidades y a instituciones sin fines de lucro, para lo cual tuvieron que superar muchas trabas burocráticas y también muchos problemas de responsabilidad legal por parte del donante y del receptor.

6.5.5 Equipos de gestión de los activos intelectuales

A la fecha hay más de 100 equipos multifuncionales de gestión de activos intelectuales alineados con las estrategias de los negocios de Dow que son responsables de la gestión de la cartera y del proceso de protección intelectual. Estos equipos fueron formados en 1993 remplazando a los anteriores grupos de trabajo de patentes (*patent task forces*). Estos equipos están formados por directivos de primera línea procedentes de las diversas funciones de la empresa: unidades de negocios, oficinas de patentes, I&D, etc. Se reúnen dos o tres veces al año para analizar la cartera y hacer recomendaciones a la dirección sobre los activos intelectuales (en un principio sólo analizaban patentes). Lo que se busca con ellos es derivar más valor de los activos intangibles de la corporación.

6.5.6 Gestores de activos intelectuales

Los equipos mencionados son dirigidos por gerentes o gestores de activos intelectuales. Estos dependen tanto de la función encargada de la gestión de los activos intelectuales como de la dirección de I&D dentro de la empresa. En un principio se encargaban de identificar prácticas óptimas y de la reingeniería o creación de los instrumentos necesarios para realizar su trabajo. En la actualidad

¹⁰³ Comenta Petrash: "Quizá algunas de ellas habría sido mejor clasificarlas como patentes de vanidad. La vía tradicional para el progreso y el ascenso del personal técnico era conseguir muchas patentes y publicar muchos trabajos. Se hacía tanto hincapié en la "cantidad" como en la "calidad". Esto está cambiando rápidamente en Dow", *op. cit.*, p. 309.

se encargan de tomar estos instrumentos de dentro de sus empresas y, a través de los equipos de gestión de activos intelectuales, de implantarlos para hacer realidad la visión de la propiedad de la empresa. Los directivos de la empresa se han dado cuenta que su visión tardará tiempo en alcanzarse y que, para ello, la cultura de la empresa tendrá que cambiar. Consideran que el cambio es evolutivo.

Los gestores de activos intelectuales tienen las siguientes responsabilidades (Petrash, 2001):

- Desarrollar y mantener un plan de activos intelectuales alineados con la estrategia de negocios.
- Analizar la cartera de activos intelectuales al menos una vez al año.
- Identificar los activos intelectuales fundamentales.
- Clasificar los activos intelectuales según su uso.
- Gestionar los costos de la cartera.
- Donde proceda, hacer una evaluación de la competitividad de la tecnología y la cartera.
- Crear equipos de gestión de los activos intelectuales y facilitar sus reuniones.
- Dirigir y defender la visión de la gestión de los activos intelectuales y la implantación de procesos.
- Hacer recomendaciones sobre licenciamiento, abandono, donación y uso de los activos intelectuales.

6.5.7 Centro tecnológico de los activos intelectuales

Con el fin de coordinar de mejor manera el esfuerzo que realizan los gestores de activos intelectuales y los equipos multidisciplinarios, Dow creó en 1995 el *Centro tecnológico global de los activos intelectuales* (Figura 14). Su función principal es la de "gestionar aquellas actividades que se llevan mejor de forma centralizada y apoyar la gestión de aquellas otras que se dirigen mejor de manera descentralizada". Entre sus responsabilidades se encuentran (Petrash, 2001):

- Mantenimiento de la red de comunicaciones (páginas de inicio en la red, reuniones, talleres).
- Divulgación de prácticas óptimas.
- Mejora continua de los procesos.
- Apoyo de bases de datos.
- Apoyo administrativo.
- Liderazgo.
- Desarrollo profesional de los gestores de activos intelectuales.
- Formación y manual de formación.
- Mediciones.
- Apoyo a los equipos de gestión de activos intelectuales.

El centro se basa en una estructura organizativa similar que existe dentro de la comunicad de fabricación de Dow.

Con la experiencia adquirida en la gestión de su cartera de la propiedad intelectual y otros activos intelectuales, Dow adoptó la metodología y herramientas desarrolladas a la gestión de su *know-how*. Además, ha instaurado una *estación de trabajo* estándar para toda la corporación, una red común y sistemas de gestión de bases de datos que permiten el acceso fácil y la integración de datos e información de los negocios de la empresa.

En palabras de Petrash: "La tarea más difícil es identificar con corrección el *know-how* que se quiere gestionar y hacerlo visible". Para ello han tenido que dar respuesta a tres preguntas:

- ¿Cuál es el *know-how* técnico esencial en un determinado segmento del negocio?
- ¿Dónde reside dicho *know-how*?
- ¿Cómo se articula?

Lo que hicieron fue identificar aquellas tecnologías y conocimientos que aportan ventajas competitivas a la empresa. Para ellos, ésta es la razón de ser de la gestión del conocimiento para la empresa.

Una vez identificado el *know-how* técnico esencial lo documentarán en un formato común y pasará a formar parte de una base de datos. El documento contendrá un resumen donde se describa la tecnología y sus principales atributos, información sobre los orígenes del *know-how*, sus vínculos con otras tecnologías, quién es el responsable de su mantenimiento, qué empresa del grupo es la propietaria, y dónde se puede encontrar información adicional o más detallada.

6.5.8 Medición del capital intelectual en Dow

Dentro de la filosofía de la empresa sobre la medición de su capital intelectual podemos encontrar elementos tales como (Petrash, 2001)¹⁰⁴: claridad sobre a quién va dirigida la información y el contexto en que se van a utilizar, las medidas dan más credibilidad a la empresa, todo puede medirse (cualitativa o cuantitativamente), primero hay que visualizar el capital intelectual luego puede medirse y gestionarse para conseguir una mejora continua, las medidas son instrumentos que se usan para tomar decisiones por parte de las personas responsables, sólo deben tomarse las medidas que sean viables, deben servir para ajustar y reorientar la estrategia, es necesario mantener disciplina en el mantenimiento de las medidas para que estén actualizadas y sean precisas, la sencillez de la medida contribuye a su eficacia, para tomar decisiones basta con rangos de valores, las medidas vectoriales (de dirección e indicadoras de una velocidad) son mejor que las puntuales (estáticas e históricas), las medidas cuantitativas se desarrollan con frecuencia a partir de múltiples aportaciones cualitativas, la representación gráficas de las medidas es mucho más efectiva que

¹⁰⁴ *Op cit.* pp 312-315

los números y las palabras, el resultado diagnóstico es lo más importante de las mediciones.

Las *medidas clave de valor* que Dow Chemical toma en cuenta son¹⁰⁵.

- Porcentaje de ventas generadas por sus activos intelectuales protegidos.
- Porcentaje de nuevas iniciativas de negocio a partir de sus activos intelectuales.
- Porcentaje de activos intelectuales técnicamente relevantes y competitivos que exigen respuesta empresarial.
- Porcentaje de muestras competitivas que inician acciones empresariales (por ejemplo, aplicación de patentes, establecimiento de criterios de competencia, desarrollo de productos).
- Valor aportado a la empresa por acciones importantes o extraordinarias relacionadas con la gestión de los activos intelectuales.

Las *medidas o indicadores clave de ejecución de procesos* que emplea son:

- Tiempo de análisis de los inventos.
- Tiempo de procesamiento.

Y los *indicadores de la situación de la cartera de activos intelectuales* que emplea Dow Chemical son:

- Costos previstos hasta el vencimiento de las patentes.
- Porcentaje de activos intelectuales que ya utiliza la empresa.
- Clasificaciones realizadas.
- Casos de patentes clave como un porcentaje de los costos previstos.

6.6 Conclusiones del capítulo

La industria química es considerada por los propios industriales como un sector intensivo en conocimientos que tiene enfrentar fuertes retos productivos y medioambientales y de innovación, donde la I&D juega un papel central en la generación de nuevos procesos y productos.

La adopción de la gestión del capital intelectual, y en particular la gestión de activos intelectuales, por parte de las empresas químicas y centros de I&D que los apoyan, es un paso inevitable que tienen que dar si quieren incrementar su posición competitiva en el sector. Hay que recordar, sin embargo, a Nonaka (1999) cuando afirma que "el conocimiento no puede ser gestionado como si fuera un recurso convencional. No se tiene cuando se desea, surge la duda, el cuestionamiento, la incertidumbre, la redundancia y la experimentación

¹⁰⁵ *Op cit.* p 315

autónoma"¹⁰⁶. Es necesario aprender a gestionar el proceso de creación del conocimiento si se quiere ser efectivo. De ello se habla en el siguiente capítulo.

La experiencia de Dow Chemical nos muestra cómo un esfuerzo integrado de gestión de la propiedad intelectual puede servir de base para desarrollar una estrategia de gestión de los activos intelectuales en una organización de grandes dimensiones. Por supuesto, es difícil emular ese esfuerzo cuando no se cuenta con más de una centena de patentes, pero sí sirve como ejemplo para reconocer que es posible crear un ambiente de intercambio de experiencias y conocimientos que puede redundar en la creación de valor para la organización.

Así, el involucramiento de los directivos, la identificación de un área crítica y el desarrollo de un proyecto piloto que sirva de ejemplo, la confianza en el proyecto, el trazado de una estrategia, la asignación de recursos económicos, el involucramiento de los interesados, el aprovechamiento de los recursos con la ya se cuenta, la identificación de medidas clave de valor o indicadores de desempeño, el respaldo de especialistas u organizaciones externas que faciliten el proceso, el diseño de un modelo de gestión de activos intelectuales (Figura 13), y la creación de expresiones organizacionales *ad-hoc* para consolidar el movimiento iniciado tales como el *Centro de Competencia en Gestión de Activos Intelectuales* (Figura 14) debidamente alineado con los negocios de la empresa a una escala global, son elementos que vale la pena considerar pues son lo que a final de cuentas garantizan el éxito de la estrategia seguida.

¹⁰⁶ Citado por Arbonies, p 77.

Figura 13. El modelo de gestión de activos intelectuales de Dow Chemical (Petrash, 2001)

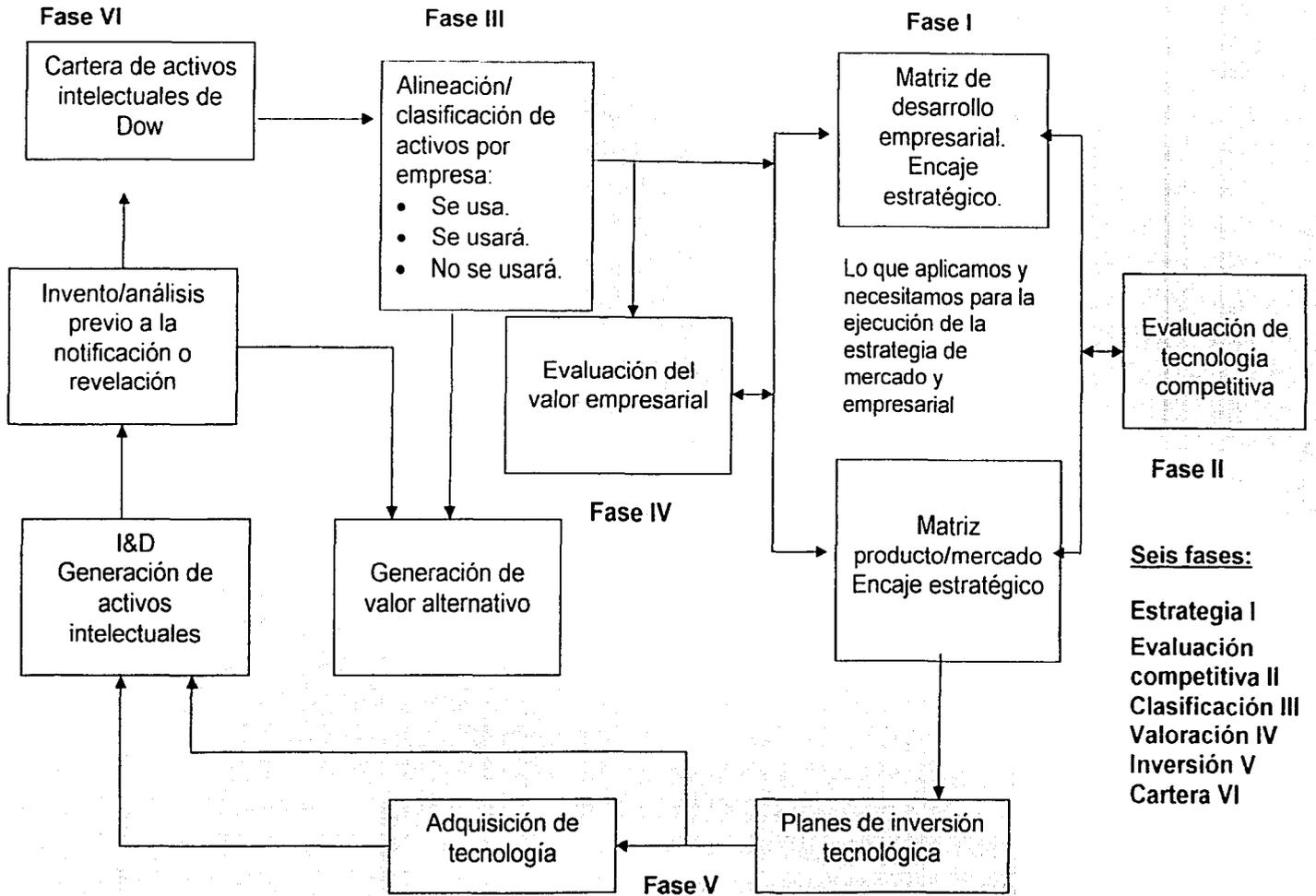
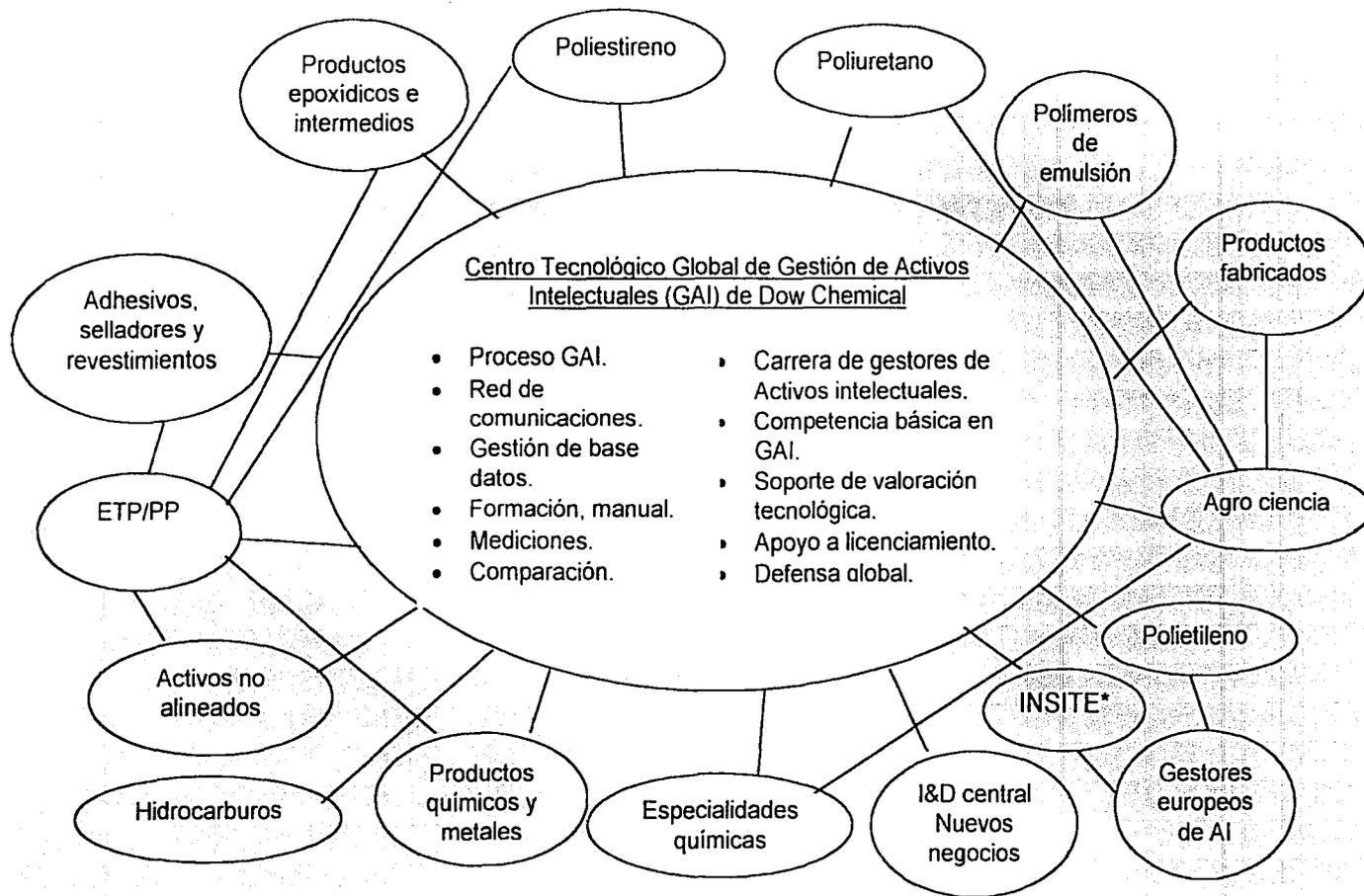


Figura 14. Centro de competencia en gestión de activos intelectuales elaborado por Gordon Petrash (2001)



Capítulo 7. Gestión del conocimiento en el Centro de Investigación en Química Aplicada

7.1 Introducción

El objetivo de este capítulo es estudiar el caso del Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA) como un ejemplo de centro público de I&D en donde se puede generar en corto plazo una práctica de gestión del conocimiento, dado que cuenta ya con elementos suficientes para hacerlo. En la descripción del caso se abordan las principales variables identificadas (estructurales, estratégicas y de gestión del conocimiento) y su relación con la efectividad organizacional del Centro.

Conviene recordar que el objetivo de esta tesis es el de identificar los elementos más importantes que conforman la administración del conocimiento, que abarca la capacidad de creación, codificación, almacenamiento, difusión, intercambio, explotación y medición del conocimiento, en un Centro público de investigación y desarrollo del área química en México, y que las preguntas planteadas fueron:

- 1) ¿Se han desarrollado en el Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA) capacidades que faciliten la integración de la administración del conocimiento en su cultura, estrategias, organización, sistemas y procesos?
- 2) ¿Cuáles son las características de la administración del conocimiento en un centro público de I&D?
- 3) ¿Cuáles son los obstáculos relacionados con la administración del conocimiento en los centros públicos de I&D?

En el capítulo se responden estas preguntas a partir del análisis hecho de procedimientos, prácticas y procesos de gestión de activos intelectuales desarrollados en el CIQA.

Como ya se planteó en el capítulo 4 de esta tesis, la administración del conocimiento implica el desarrollo de la capacidad de manejo sistemático de los procesos de creación, almacenamiento, difusión, adaptación y utilización de activos intelectuales, y conocimientos valiosos por su aporte competitivo, su alineamiento estratégico con la visión de la organización, y su integración en negocios, sistemas, procesos, productos y servicios, para lo cual se tienen que generar las condiciones, los medios, los proyectos y acciones necesarios.

Se puede afirmar entonces que el CIQA ha desarrollado con el paso de los años prácticas de creación, almacenamiento, difusión, adaptación y utilización de conocimientos y que, con una estrategia bien definida más la voluntad directiva para hacerlo, puede generar un sistema de gestión de activos intelectuales que incremente el valor de sus productos y servicios.

7.2 Algunas características de los centros públicos de I&D en México

El CIQA forma parte del Sistema de Centros Públicos CONACYT quien ejerce una coordinación sectorial sobre el mismo. Este sistema se integra por 28 institutos de investigación científica y desarrollo tecnológico que agrupan sus líneas de investigación en tres grandes áreas del conocimiento: 10 instituciones en las áreas de ciencias exactas y naturales, 9 en ciencias sociales y humanidades, 7 en desarrollo tecnológico y 2 de prestación de servicios.

Las instituciones que pertenecen a las diversas áreas del conocimiento han sido agrupadas en 3 grandes Subsistemas: de Ciencias Exactas y Naturales, de Ciencias Sociales y Humanidades, de Desarrollo e Innovación Tecnológica y Servicios. El CIQA pertenece a éste último.

Los objetivos de los Centros Públicos Conacyt son¹⁰⁷:

- Divulgar en la sociedad la ciencia y tecnología.
- Fomentar la tecnología local y adaptarla a la tecnología extranjera.
- Innovar en la generación, desarrollo, asimilación y aplicación del conocimiento de ciencia y tecnología.
- Vincular la ciencia y tecnología en la sociedad y el sector productivo para atender problemas.
- Crear y desarrollar mecanismos e incentivos que propicien la contribución del sector privado en el desarrollo científico y tecnológico.
- Incorporar estudiantes en actividades científicas, tecnológicas y de vinculación para fortalecer su formación.
- Fortalecer la capacidad institucional para la investigación científica, humanística y tecnológica.
- Fomentar y promover la cultura científica, humanística y tecnológica de la sociedad mexicana

"Las 28 instituciones agrupan en conjunto una plantilla laboral de 5,251 plazas de carácter permanente, de las cuales 2,920 (56%) pertenecen a personal catalogado como científico-tecnológico, 466 (9%) a personal directivo de los centros y las restantes 1,865 (35%) a personal administrativo y de apoyo. Estas últimas incluyen actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo tecnológico"¹⁰⁸

Un aspecto clave de este sistema es "su habilidad para establecer redes de cooperación tecnológica, tanto al interior como al exterior del sistema, con otras instituciones de educación superior, empresas y organizaciones públicas para la formación de recursos humanos y el desarrollo de proyectos en el sector productivo. La naturaleza multidisciplinaria y regional del sistema abre oportunidades para la complementariedad y la especialización. El sistema en sí

¹⁰⁷ Ver página web de CONACYT <http://www.conacyt.mx/dacgci/antecedentes.html>

¹⁰⁸ Ibid

mismo puede ser considerado como una red, aunque flojamente integrada” (Casalet, 2000).

Los principales logros que se reportaron del Sistema de Centros Públicos CONACYT durante 2001 fueron¹⁰⁹: 5,228 estudiantes atendidos en los diferentes programas; 725 de los cuales se graduaron, 1,498 artículos arbitrados y publicados, 1,694 libros editados, 1,651 proyectos tecnológicos generados y 3,140 comercializados; asimismo, se atendieron 115,295 empresas y se prestaron más de 125, 000 servicios de diferente grado de complejidad.

7.3 Características generales del Centro estudiado

Como ya se mencionó, en este capítulo se analiza el caso del CIQA y los importantes esfuerzos que han realizado sus directivos, investigadores, personal técnico y administrativo en los últimos 4 años, con el fin de incrementar sus ingresos propios y adaptar la organización a los requerimientos del entorno y a las directrices emanadas de su Órgano de Gobierno. Para ello han debido fortalecer su infraestructura, formar a su gente, contratar especialistas y generar capacidades organizacionales de comercialización de sus servicios y tecnologías, y de gestión tecnológica. El proceso de aprendizaje, negociación y cambio, ha sido intenso y están logrando la transformación gradual de la cultura organizacional del propio centro. Este es un proceso que aún no concluye y considero que puede integrar perfectamente la gestión del conocimiento como uno de sus elementos clave.

Con el fin de caracterizar adecuadamente el Centro se incorporan en el capítulo sus definiciones organizacionales básicas: misión y visión, órgano de gobierno, estructura organizacional, infraestructura, presupuesto.

7.4 Creación y objeto

El Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA) es un organismo público descentralizado del Gobierno Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propio, creado por decreto presidencial el 2 de noviembre de 1976 y reformado este decreto el 30 de agosto del 2000, con domicilio en la ciudad de Saltillo, Estado de Coahuila, México.

Según el decreto de reestructuración mencionado, el Centro tiene por objeto la realización de investigación científica básica y aplicada en los campos de recursos naturales, química y polímeros, orientada a la solución de problemas nacionales y al cuidado del medio ambiente, así como la formación de recursos humanos en estas áreas de la ciencia, a nivel licenciatura, maestría, doctorado y posdoctorado,

¹⁰⁹ Ver: <http://www.conacyt.mx/dacqci/descripcion.html>

pudiendo establecer unidades y representaciones en cualquier parte de la República Mexicana y del extranjero¹¹⁰.

Para cumplir con dicho objeto, el Centro puede realizar las actividades siguientes¹¹¹:

- Organizar y desarrollar las investigaciones científicas y tecnológicas pertinentes para la consecución de los objetivos previstos, así como realizar los estudios socioeconómicos que las fundamenten.
- Impartir enseñanza superior a nivel licenciatura, maestría, Doctorado y posdoctorado, así como actualización y especialización.
- Otorgar becas para participar en proyectos de investigación y demás actividades académicas del centro.
- Realizar estudios e investigaciones en las disciplinas vinculadas a su especialidad.
- Difundir información técnica y científica sobre los avances que en su materia de especialidad registre, así como publicar los resultados de las investigaciones y trabajos que realice.
- Promover y realizar reuniones y eventos de intercambio científico y de carácter nacional e internacional con instituciones afines.
- Asesorar, rendir opiniones y realizar estudios cuando sea requerido para ello por dependencias de la Administración Pública Federal o por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Actuar como órgano de consulta de las dependencias y entidades de la Administración pública federal en las disciplinas de su especialización y asesorar a instituciones sociales y privadas en la materia.
- Formar recursos humanos especializados para la atención de los problemas en la especialidad del organismo.
- Formular y ejecutar programas y cursos de capacitación, enseñanza y especialización de personal profesional y de posgrado en el campo de su especialidad
- Otorgar diplomas y reconocimientos de estudios, de conformidad con las disposiciones aplicables.
- Promover y negociar ante los organismos idóneos la transferencia de los desarrollos tecnológicos.
- Promover el establecimiento de centros productivos con ejidos, cooperativas y comunidades regionales.
- Constituir con carácter de fideicomitente los fondos de investigación científica y de desarrollo tecnológico, en los términos y condiciones que señala la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica, fondos que deberán registrarse ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

¹¹⁰ Diario oficial. *Decreto por el cual se reestructura el Centro de Investigación en Química Aplicada*. 30 de agosto de 2000

¹¹¹ Según como están establecidos en el decreto mencionado.

- Colaborar con las autoridades competentes en las actividades de promoción de la metrología, el establecimiento de normas de calidad y la certificación, apegándose a lo dispuesto por la Ley federal de Metrología y Normalización.
- Prestar los demás servicios y realizar las actividades necesarias para el cumplimiento de su objeto conforme al decreto de reestructuración del Centro del 30 de agosto de 2000.

Es de notarse que dentro de las actividades encomendadas al Centro no hay ninguna relacionada con la gestión del conocimiento ni con la participación en proyectos de innovación tecnológica. Los Acuerdos de Creación de las instituciones públicas determinan su funcionamiento y enfoque operativo. Sin embargo, como respuesta a las demandas del entorno, y en particular del sector productivo, estas instituciones van generando servicios que trascienden las funciones y actividades que les fueron asignadas, con lo que se va generando una situación ambigua para el personal, pues se les evalúa y estimula al personal en función de ello pero la organización tiende a encaminarse para donde señala el CONACYT, la empujan sus líderes o la jala el mercado (en el menor de los casos).

Si observamos, por ejemplo, los indicadores de desempeño del CIQA en la sección 7.14 de este capítulo, podemos ver que se han incorporado varios indicadores que reflejan la importancia económica del Centro (cobertura a clientes, calidad de los servicios, recursos autogenerados) y cuyas actividades no fueron consideradas en el decreto de reestructuración del año 2000, salvo – de manera implícita- la que señala la promoción y negociación ante los organismos idóneos la transferencia de los desarrollos tecnológicos. Una actividad propia de gestión del conocimiento que se podría incorporar sería el seguimiento y actualización de los procesos de gestión y evaluación del Centro.

7.5 Visión y Misión del Centro

La visión del CIQA es la siguiente¹¹²:

Ser líder nacional, con reconocimiento internacional, en investigación y desarrollo tecnológico y formación de capital humano, consolidado como un factor confiable y oportuno para el progreso de la industria química y de polímeros, y como una institución con suficiencia económica.

La misión del CIQA se ha establecido por sus directivos en los siguientes términos:

¹¹² Las definiciones de visión y misión están tomadas del *Anexo 1. Programa de mediano plazo 2002-2006 del Convenio de Desempeño del CIQA 2002*. La Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de mayo de 1999 establece en el Artículo 44 que las entidades paraestatales reconocidas como Centros Públicos de Investigación en el ejercicio de su autonomía regirán sus relaciones con las dependencias de la Administración Pública federal y con el CONACYT a través de Convenios de Desempeño

Realizar actividades científicas y tecnológicas y de formación de recursos humanos, para contribuir al progreso de la industria química y de polímeros, mediante el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico, la formación de capital humano y la vinculación con el sector industrial, con calidad y oportunidad.

Tanto la visión como la misión del Centro hacen referencias explícitas a elementos importantes del capital intelectual. La formación de capital humano en ambos casos, y el desarrollo de conocimiento en su misión. Con ello se tiende un puente a la incorporación de la gestión del conocimiento en las actividades del Centro. Al ser incorporados en la cultura organizacional, forman parte de los activos del capital organizacional del Centro. Al decir de Annie Brooking (1997), "La filosofía de gestión es la forma en la que los líderes de la compañía reflexionan acerca de su organización y de sus empleados, y tiene un efecto de primerísimo orden sobre la cultura corporativa. Las filosofías de gestión cambian con el paso del tiempo y son un fiel reflejo de los estilos de dirección y de motivación de empleados"¹¹³.

7.6 Órgano de gobierno y administración

La administración del CIQA está a cargo de una Junta de Gobierno y de un Director General. Hasta antes de la modificación a la Ley Orgánica del CONACYT, en abril de 2002, la Junta de Gobierno del CIQA fue presidida por el Secretario de Educación Pública o quien éste designase (normalmente el Director General de CONACYT) y participaban como vocales: SHCP, SEP, Secretaría de Economía, Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI), CINVESTAV y CIATEJ. También formaban parte en calidad de vocales representantes del Gobierno del Estado de Coahuila, UNAM, Asociación Nacional de la Industria Química, A.C. (ANIQ), y de la Asociación Nacional de la Industria del Plástico (ANIP). Además dos personas externas al CIQA que eran invitados por sus méritos, prestigio y experiencia a formar parte de la Junta.

El Director General cuenta con el apoyo de un Consejo Técnico Consultivo que es un órgano superior colegiado interno de carácter académico, encargado de asesorarlo en lo relativo a docencia, investigación, desarrollo tecnológico y vinculación.

Como saben los especialistas en administración de organizaciones, la composición de la Junta de Gobierno determina parte del funcionamiento de una organización. En el caso del CIQA, la Junta tiene, entre otras, la facultad de "expedir las normas específicas para la organización, funcionamiento y desarrollo de los sistemas integrales de profesionalización del Centro, las cuales comprenderán catálogos de puestos, mecanismos de acceso y promociones, tabulador de sueldos, programas de desarrollo profesional y actualización

¹¹³ Op. cit., p. 81.

permanente del personal docente, científico, tecnológico y administrativo”¹¹⁴. Además, la Junta influye en la designación del Director General del Centro. Ambas facultades repercuten directamente en la filosofía de gestión, la cultura corporativa y los procesos de gestión, que son elementos que forman parte de los activos de infraestructura que a su vez conforman el capital estructural del Centro.

Es evidente, por lo tanto, que la composición de este órgano influye también en la filosofía de operación del Centro. Si en él no hay nadie convencido de la importancia de la gestión del conocimiento, sin duda que será más difícil su instauración en la organización. Esto sugiere que parte de la estrategia a seguir para la creación de un ambiente propicio a la gestión del conocimiento debe incluir el convencimiento de los miembros de la Junta de Gobierno.

7.7 Recursos Humanos

Laboran en el CIQA 192 personas, 148 de las cuales conforman su personal científico y tecnológico, de los que a su vez 34 son doctores, 42 maestros y 72 licenciados. Las áreas técnicas cuentan con el soporte de un Centro de Información y de una Dirección Administrativa. Veintinueve miembros del personal académico son miembros del Sistema Nacional de Investigadores, 24 investigadores y 5 candidatos.

Este personal constituye el capital humano del Centro, uno de los dos pilares del capital intelectual. Su experiencia, talento y conocimientos son la base para la creación de conocimientos que aporten valor a los servicios que ofrecen a los clientes. Su participación en los proyectos de investigación y prestación de servicios es la garantía del éxito del Centro.

En el CIQA se mide la capacidad de los investigadores y técnicos considerando 5 elementos¹¹⁵ preparación académica, especialidad, área de desempeño actual, experiencia en investigación, experiencia en prestación de servicios tecnológicos, que coinciden con lo que Brooking (1997) llama *activos centrados en el individuo* y Davenport (2000) *capacidad*, considerada ésta como la conjunción de conocimiento (dominio de un cuerpo de hechos requeridos para desempeñar un puesto), habilidad (familiaridad con los medios y los métodos para realizar una determinada tarea), y talento (facultad innata para realizar una tarea)¹¹⁶.

Para fines de estimación de la capacidad del Centro, de caracterización del tiempo utilizado en el desarrollo de actividades, de valoración del costo de los servicios y proyectos, y estimular al personal que participa en ellos, se considera

¹¹⁴ Decreto por el cual se reestructura el CIQA. Diario oficial. Art. 6º.

¹¹⁵ Directrices institucionales emitidas por el Dr. Francisco Ramos, Director del Centro, febrero de 2001.

¹¹⁶ Para Davenport (2000), el *capital humano* está constituido de capacidades, comportamiento (que combinan respuestas inherentes adquiridas con situaciones y estímulos situacionales), esfuerzo y tiempo invertido.

que éste realiza dos tipos de actividades: *sustantivas*, es decir aquellas que pueden generar resultados e ingresos financieros en el corto plazo (análisis, evaluación y caracterización de materiales; capacitación; asistencia técnica; investigación contratada por empresas) o en el mediano y largo plazo (investigación y desarrollo estratégico), y *no sustantivas*, es decir aquellas que no generan ingresos de manera directa y que se relacionan con la docencia, la preparación y apoyo a las actividades sustantivas, y la transferencia y difusión de los resultados de investigación.

Entre las actividades no sustantivas más importantes se encuentran¹¹⁷: administrativas (informes, juntas, planeación, elaboración de presupuestos, comités), impartición e cursos en el programa de doctorado del CIQA, participación en labores de comercialización (visitas y atención a clientes o posibles clientes), búsqueda de información, periféricas a la experimentación (diseño y armado de los arreglos experimentales, mantenimiento y reparación de los equipos menores, participación en labores de adquisición de reactivos, materiales y equipos), elaboración de propuestas técnicas y cotizaciones para la prestación de servicios tecnológicos, preparación de propuestas de proyectos de investigación para someter a concurso, preparación y presentación de ponencias, escritura de artículos científicos y de divulgación, otros (café, descansos, fotocopiado).

Tenemos aquí un ejemplo de la falta de reconocimiento a las actividades de gestión del conocimiento, producto como ya se ha señalado de la no valorización de su importancia. Llama la atención que sean consideradas como no sustantivas acciones de gestión de activos intelectuales: visitas y atención a clientes, participación en comités, elaboración de propuestas, escritura de artículos, entre otras.

7.8 Estructura organizacional¹¹⁸

El CIQA está integrado por dos Divisiones Académicas (División de Tecnología Química de Polímeros y División de Tecnología de Procesado de Plásticos), y una Dirección Administrativa. Cuenta además con las áreas de Enlace Industrial, Centro de Información y Centro de Cómputo que brindan servicio a las 2 Divisiones. Cada División se organiza por gerencias en las cuales se llevan a cabo las actividades sustantivas del Centro.

"La División de Tecnología Química de Polímeros tiene como objetivo generar e integrar conocimiento técnico que conduzca al desarrollo de nuevos materiales y especialidades químicas relacionadas. Realiza proyectos de investigación y desarrollo que tienen como clientes a empresas del sector industrial, aunque

¹¹⁷ *Ibidem*.

¹¹⁸ La información sobre estructura organizacional ha sido tomada del *Programa operativo anual y presupuesto 2002* del CIQA, pp. 7-8.

también desarrolla proyectos estratégicos cuyos resultados serán transferidos en el corto y mediano plazo". Cuenta con las Gerencias de Química de Polímeros, Ingeniería de Reacciones de Polimerización, Biopolímeros, Química de Aditivos para Polímeros, Estudios Ambientales y Caracterización Química.

Por su parte, "la División de Tecnología de Procesado de Plásticos tiene como objetivo generar e integrar conocimientos técnicos que conduzcan a paquetes tecnológicos transferibles al sector industrial, así como responder a la demanda del sector en la resolución de sus problemas de asimilación, adaptación, mejora continua y desarrollo de tecnología". Está integrada por las Gerencias de Tecnología y Procesado de Plásticos, Agroplásticos, Extensión Tecnológica, Físicoquímica de Polímeros y Caracterización Físicomecánica.

Como se puede observar, el CIQA no cuenta actualmente con una División, Gerencia o Departamento que atienda los proyectos de gestión del conocimiento. Las actividades sustantivas de investigación, asistencia técnica, docencia y prestación de servicios se realizan en las gerencias que forman parte de las Divisiones, pero en ellas no se incorpora la responsabilidad de articular los esfuerzos de creación del conocimiento con su valoración y difusión. No existe tampoco una instancia que coordine este tipo de proyectos e iniciativas desde una posición funcional. Tampoco la Dirección del Centro asume esa función.

Como señalan Davenport y Prusak (2001): "Resulta útil contar en la organización con algunas funciones específicamente asignadas a la tarea; pero, para que la gestión del conocimiento prospere, todos deben dar una mano (...) Otras funciones pueden ayudar a dominar áreas de conocimiento específicos: Marketing y Ventas, con conocimiento de clientes; Ingeniería, Investigación y Desarrollo, con conocimiento de productos, (...) se debe ser incluyente; cuantas más personas y grupos participen en el esfuerzo, más posibilidades habrá". Sin embargo, ellos mismos aclaran que: "La gestión del conocimiento no prosperará si no hay empleados y gerentes cuya función principal implique la extracción y edición del conocimiento de aquellos que lo poseen; si no existe quien facilite redes de conocimiento y cree y gestione infraestructuras tecnológicas de conocimiento"¹¹⁹.

7.9 Infraestructura del Centro

El Centro está ubicado en Saltillo en un terreno de 5 hectáreas y cuenta en la actualidad con 15,000 m² de construcción, distribuidos en 10 edificios donde se realizan estudios sobre tecnología de plásticos, y un campo experimental de 2 hectáreas donde se llevan a cabo estudios sobre la aplicación de plásticos en la agricultura, y un estacionamiento de 3,000 m².

¹¹⁹ Op. cit, p. 200.

En las diversas visitas realizadas al centro durante los años 2000, 2001 y 2002 se ha podido constatar que en las áreas técnicas cuentan con excelentes laboratorios y plantas piloto, equipados con equipos muy modernos, adecuados para realizar proyectos de investigación y desarrollo y prestar soporte a los servicios de asistencia técnica, de análisis y pruebas de laboratorio, que el CIQA ofrece a sus empresas cliente¹²⁰.

Cuenta además con una excelente biblioteca con 2457 libros, 550 normas, 20 bases especializadas de datos, 61 revistas con suscripción vigente y 156 con suscripción no vigente, 562 tesis y 69 videos sobre la industria química y de polímeros¹²¹.

No está por demás recordar, como se señaló en la sección 4.4 de esta tesis, que esta infraestructura forma parte de los *activos físicos*, que son a su vez parte fundamental del *capital estructural* del Centro.

7.10 Presupuesto del Centro

En el año 2001 el presupuesto del centro fue de 87 millones de pesos, de los cuales 71 correspondieron a recursos fiscales de la federación y 16 a ingresos propios.

De 1993 a 1991 el centro recibió 500 millones de pesos de recursos fiscales de la federación y obtuvo 109 millones de pesos por concepto de ingresos propios. De estos últimos, el 55% correspondieron a actividades de vinculación con la industria y el resto a convenios con CONACYT, el programa SI-Reyes, la Comunidad Europea, entre otros organismos, que apoyaron la ejecución de 54 proyectos de I&D¹²².

¹²⁰ Mi experiencia profesional de más de 23 años me permite avalar esta afirmación. Trabajé 4 años y medio en laboratorios y plantas experimentales del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. Posteriormente trabajé más de 12 años apoyando a investigadores de la UNAM en su vinculación con la industria, sin contar mi experiencia de casi 3 años en instrumentación y control de centrales termoeléctricas, y de varios años de consultoría a universidades y centros de I&D. En todos estos años he tenido la oportunidad de conocer investigadores de diversas disciplinas, laboratorios, equipos e instrumentos de investigación, empresas y plantas industriales diversas. Sin embargo, por sí no fuera suficiente, me permito reproducir la opinión de la Comisión Evaluadora sobre Vinculación del CIQA con el Sector Productivo emitida en su Reporte de marzo de 2000: "CIQA posee una excelente infraestructura física compuesta por 10,800 m² en 8 edificios y 2 ha de campo experimental para plásticos de uso agrícola, así como laboratorios y plantas piloto: química de polímeros, procesamiento de plásticos, agroplásticos y análisis de materiales. Dicha infraestructura está subutilizada". Los integrantes de aquella Comisión eran Arnulfo Canales, Jaime Parada Ávila, Enrique Bazúa R., Leticia Torres G. y Leonardo Ríos G. Sobra decir, que la misma opinión comparten los directivos, gerentes e investigadores del CIQA quienes me parece son los que mejor pueden ofrecer una opinión autorizada sobre la materia.

¹²¹ Datos actualizados al 26 de febrero de 2003 proporcionados por Patricia Siller, bibliotecaria del CIQA.

¹²² Esta información presupuestal aparece en la página web del CIQA.

De los 109 millones de ingresos propios, 88 se han dedicado a inversión en infraestructura (equipo, instrumentos) y 21 a gasto para obra pública (edificios, terreno, obra civil).

De los 500 millones de pesos de presupuesto de origen fiscal, correspondientes a un 82.1% del presupuesto total, se destinaron 396 millones a sueldos y prestaciones del personal, y 104 a lo que se denomina gasto corriente (materiales, consumibles, mantenimiento, pasajes, viáticos, capacitación).

Al igual que en otros aspectos comentados antes, el presupuesto de operación del Centro refleja sólo indirectamente la importancia del capital intelectual: inversiones en capacitación del personal y gastos de infraestructura. Si bien eso no es su responsabilidad ya que los códigos presupuestales son definidos externamente¹²³.

7.11 Formación de capital humano

Desde 1995 el CIQA cuenta con el Programa de Posgrado en Tecnología de Polímeros que a partir del 1996 se encuentra incluido en el Padrón de Posgrados de Excelencia del CONACYT. A la fecha se han graduado 10 estudiantes de maestría y 10 de doctorado. Hoy continúan sus estudios en el Programa 3 estudiantes de maestría y 45 de doctorado.

Por otra parte, el CIQA brinda apoyo a las instituciones de educación superior del país, asesorando tesis de licenciatura y maestría de sus estudiantes en los laboratorios del Centro. Entre 1993 y 2001 se graduaron 155 estudiantes de otras instituciones de educación superior del país que asisten al CIQA a realizar sus proyectos de tesis para luego graduarse en su propia institución de procedencia. De estos, 123 han sido licenciados y 32 maestros en ciencias. En estos momentos 98 estudiantes llevan a cabo sus tesis (6 de maestría y 92 de licenciatura)¹²⁴.

Además, de 1995 al 2001 personal del CIQA ha dado capacitación y entrenamiento --en el área de tecnología de plásticos-- a un total de 3,622 ingenieros y operarios, a través de 280 cursos teórico - prácticos contratados con diferentes empresas del país.

Este es un servicio que presta el Centro con mucha eficacia. Señala el gerente de Capacitación: "Los clientes llegan de diferentes maneras, pero la mayoría porque nos conocieron a través de la publicidad, de las ferias, de las reuniones,

¹²³ Por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

¹²⁴ Información obtenida de la página web www.ciqa.mx, en la sección de Convenio de Desempeño.

recomendados, por las visitas para hablar sobre otros servicios o porque ya fueron clientes de alguna manera. Y siempre partimos de mostrarles lo que ya tenemos estructurado como base para diseñar una capacitación acorde a sus necesidades. En algunos casos hemos diseñado cursos exclusivos para ellos"¹²⁵. Como se discutió en el capítulo 3 de esta tesis, la lealtad de los clientes, los canales desarrollados para la venta de servicios de capacitación, la repetibilidad del negocio y la base de datos sobre los clientes y personas que han tomado los cursos, son activos de mercado que posee el CIQA, son parte importante de su capital clientela o relacional.

7.12 Investigación científica y tecnológica

El CIQA dedica una parte importante de su capacidad científico-técnica a la ejecución de proyectos de investigación estratégica, buscando alinearla con las demandas tecnológicas de la industria nacional. De 1993 a 2001 ha realizado 54 proyectos con un monto de casi 35 millones de pesos proporcionados por diversas organizaciones vía recursos extraordinarios¹²⁶. Esto ha generado 43 solicitudes de patente a nivel nacional, 192 artículos en revistas de circulación internacional y con arbitraje, 430 ponencias en congresos nacionales e internacionales, 175 tesis, 5 libros técnicos, 2 capítulos en una enciclopedia técnica y 87 publicaciones de divulgación nacional. El CIQA se ubica entre los 10 centros CONACYT con mayor número de publicaciones científicas internacionales con arbitraje y dentro de las primeras tres organizaciones mexicanas en Inventiva Tecnológica (número de patentes per cápita)¹²⁷.

Estos datos son solo una muestra del esfuerzo que hace el Centro por entregar valor a la sociedad, y a sus clientes en particular, en la forma de conocimientos explícitos y de activos intelectuales protegidos legalmente. Responden parcialmente a la pregunta de investigación siguiente: ¿Se han desarrollado en el Centro de Investigación en Química Aplicada capacidades que faciliten la integración de la administración del conocimiento en su cultura, estrategias organizacionales, sistemas y procesos. La respuesta es que sí, aún cuando no esté debidamente estructurada esa capacidad de gestión del conocimiento, como es el caso que se analiza.

Con el fin de alinear los proyectos de investigación del CIQA con las demandas de la industria nacional se han hecho ejercicios de identificación de proyectos con carácter estratégico a partir de la *expertise* con cuenta su personal. En base al *know-how* y experiencia de los investigadores del Centro se han identificado

¹²⁵ Programa de capacitación. Detección de necesidades y ofrecimientos, septiembre de 2000, s/n.
¹²⁶ En pesos corrientes. Se refiere sólo a proyectos de I&D de carácter estratégico que normalmente son financiados por instituciones públicas. No incluye los ingresos propios por la venta de servicios que se comentan en la sección 6.14.

¹²⁷ Ver Convenio de Desempeño del CIQA 2002 así como su página web (logros).

áreas de oportunidad que han servido de base para trazar 5 líneas de investigación. Son las siguientes (Rodríguez y López, 2002):

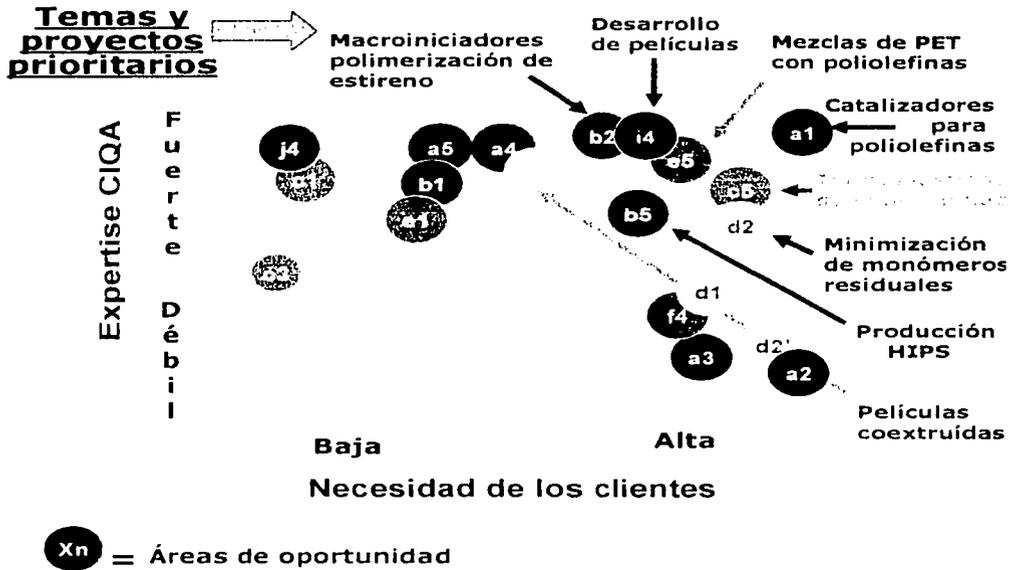
1. Síntesis de catalizadores, iniciadores y aditivos para polimerización.
2. Polimerización radicalica clásica y controlada.
3. Métodos especiales de polimerización.
4. Formulación y procesado de resinas plásticas.
5. Modificación y procesado reactivo.

En paralelo con ello los directores de división del Centro han hecho un esfuerzo interno, con la participación de las diversas gerencias, por posicionar sus capacidades de investigación de acuerdo con las necesidades y prioridades de sus clientes actuales y potenciales más importantes, generando lo que denominan *Matrices de oportunidades empresas-líneas de investigación* y *Matrices de posicionamiento de capacidades de investigación*.

Un ejemplo de matriz de posicionamiento puede verse en la Figura 15. En ella sólo se señalan algunos proyectos y temas de investigación con fines de ejemplificación. Los círculos indican temas o proyectos de investigación y el número que contienen corresponde a las celdas que ocupan en la matriz de oportunidades mencionada.

A partir de este tipo de matrices los directivos del Centro pueden elaborar estrategias de investigación y/o de negocios más afines con los requerimientos del cliente y del mercado. Un ejemplo de este tipo de matriz se puede observar en la Figura 16. En ella se muestran 4 estrategias que el Centro puede seguir dependiendo de su *expertise* y de las necesidades de sus clientes: crecimiento, diversificación, consolidación y abandono de sus líneas de investigación y negocios.

Figura 15. Capacidades del CIQA y necesidades de sus clientes principales



Fuente: Rodríguez, Oliverio y López Guillermo, 2002.

Figura 16. Estrategias a seguir por el centro de investigación y desarrollo



Fuente: Elaboración propia.

Contar con estas capacidades y orientaciones estratégicas es clave para la creación de conocimiento útil, práctico, ya que establece pautas a seguir para los gerentes e investigadores del Centro. A fin de cuentas, para eso fue diseñado el Centro. Pero lo que me parece interesante en términos de la gestión del conocimiento es su objetivo expreso de alinear los proyectos de investigación que ejecutan con las demandas de la industria nacional con el fin de atender las necesidades tecnológicas explícitas e implícitas, en sus respectivas áreas de competencia. Se corresponde esto con una de las actividades más importantes a realizar por un gerente de conocimiento: la alineación de la gestión del conocimiento con los objetivos estratégicos del negocio. Con ello se agrega valor al comportamiento estratégico del Centro.

Conviene resaltar además que el ejercicio fue resultado de un esfuerzo colectivo y compartido. Los Directores de División del Centro se reunieron en diversas ocasiones durante el 2001, de acuerdo a un plan de trabajo, con sus gerentes y algunos investigadores para diseñar el método y analizar la *expertise* con la que contaban. La completaron después con información sobre necesidades de la industria y sobre tendencias internacionales. Parte de esta última información fue proporcionada por el Centro de Documentación del CIQA.

Este tipo de rutinas de comunicación grupal son necesarias en la creación de un ambiente favorable al acto de compartir conocimientos. Son un elemento básico del trabajo en red al interior de un Centro de I&D. En términos de conversión de valor, estos encuentros permiten la socialización y la exteriorización del conocimiento¹²⁸.

7.13 Vinculación con la industria

Como se puede ver en la Tabla 6 el Centro ha incrementado, con el paso de los años, los ingresos propios derivados de sus actividades de vinculación con las empresas de la industria química y de polímeros del país.

**Tabla 6. Ingresos propios generados por el CIQA
(En millones de pesos de 2001)**

Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Ingresos propios	7	5	12	12	8	14	18	18	16

Fuente: Elaboración propia con datos reportados en <http://www.ciga.mx>

¹²⁸ Ver Nonaka y Takeuchi, 1999, p.69.

Debido a la situación económica por la que atraviesa el país, durante 2002 sólo esperan vender proyectos y servicios a la industria por un monto cercano a los \$11.5 millones de pesos¹²⁹.

Si bien el CIQA está lejos de la meta establecida de 80% de ingreso propios vs. 20% ingresos fiscales, que más bien es una meta de largo plazo, ha tenido un promedio de 20% de ingresos propios en los últimos años (de 1995 al 2001). La capacidad que muestra el Centro en este sentido no es despreciable sobre todo si lo comparamos con el porcentaje de ingresos que reciben centros de I&D a nivel internacional. Así por ejemplo, el CNR de Italia obtuvo el 5% en 1998, el CSIC de España un 6.2% en el mismo año, el CSIRO de Australia un 11% (1996/1997), el Fraunhofer de Alemania un 30% (1998), y el Dera de Gran Bretaña un 8% (1998). Por supuesto, esto es en términos relativos. Además, los 2 últimos centros no reciben recursos fiscales institucionales, lo que marca una gran diferencia, pues obtienen la totalidad de sus recursos de la venta de proyectos al gobierno y a la industria.

La cartera de empresas cliente del CIQA atendidas por año es de alrededor de 350. Los servicios que prestan y su participación relativa son¹³⁰:

- Análisis y pruebas	30%
- Asistencia técnica	30%
- Desarrollo tecnológico	25%
- Capacitación	15%

Para la comercialización de los servicios del CIQA se utilizan tres elementos estratégicos fundamentales¹³¹:

- Posicionamiento en el mercado a través de actividades de promoción, publicidad y contacto directo con los empresarios.
- Atención adecuada a los clientes durante la venta del servicio y después de ella, para aumentar su recurrencia y fidelidad.
- Efectividad de los servicios de mayor valor agregado, tales como desarrollo y transferencia de tecnología, capacitación y asistencia técnica.

En opinión de Rodríguez (2002b): "Para fortalecer la función comercial del Centro se requiere incrementar la venta de sus servicios y proyectos de desarrollo tecnológico a la industria. Se distinguen dos grupos de productos en el CIQA. Uno

¹²⁹ La meta fue superada: obtuvieron ingresos propios por \$12.8 millones de pesos (Rodríguez, 2003).

¹³⁰ La información de este apartado fue proporcionada por el Director de la División de Tecnología Química de Polímeros del CIQA (Rodríguez, 2002a).

¹³¹ Señalados en el *Programa operativo anual y presupuesto 2002* del CIQA.

es el formado por los servicios de análisis y pruebas, capacitación y asistencia técnica; y el otro corresponde a tecnologías y patentes que se pueden transferir y licenciar a empresas interesadas".

Esta opinión la comparte el Dr. Guillermo López, Gerente de Ingeniería de Reacciones de Polimerización del CIQA, quien afirma lo siguiente: "Para la venta efectiva de estos servicios se requiere legitimar la función comercial, a través de acciones como reconocimiento a la carrera de comercializador dentro de CIQA; reglamentando sus funciones y los requisitos para su promoción; y elaborando un plan de estímulos e incentivos. Inclusive con base en esto habría que ver la reasignación de personal existente en CIQA y la incorporación de nuevo personal. La generación de productos vendibles será altamente dependiente de la implantación efectiva de un Plan Estratégico de Investigación como parte del Plan Estratégico Institucional" (López, 2002b).

Legitimar la función comercial es legitimar la importancia del capital clientela de la organización. En términos del modelo de capital intelectual de Roos, *et al.* (2001), completado por el autor de esta tesis, las actividades de vinculación ayudan a la entrega de valor a los clientes. Forman parte, junto con otras actividades como la gestión de interfases o la integración de carteras de relaciones, de lo que denomino *capital de interacción* que relaciona las capacidades del capital humano con las demandas del entorno.

7.14 Indicadores estratégicos¹³²

Los principales indicadores estratégicos que han definido los directivos y personal del CIQA en base a los lineamientos emitidos por su Órgano de Gobierno están enfocados a medir su desempeño. Son los siguientes:

- Índice de generación de patentes y publicaciones en relación al total de personal científico y tecnológico del CIQA.
- Índice de formación de recursos humanos en relación al total de personal científico y tecnológico del CIQA.
- Índice de graduación de estudiantes internos de doctorado en relación al total de personal científico y tecnológico del CIQA.
- Índice de graduación de estudiantes externos de maestría y licenciatura en relación al total de personal científico y tecnológico del CIQA.
- Índice de participación del personal científico y tecnológico del CIQA en la formación de recursos humanos.
- Crecimiento en la cobertura a clientes.
- Calidad en los servicios.

¹³² Señalados en el *Convenio de desempeño del CIQA 2002*.

- Participación de recursos autogenerados (recursos propios más extraordinarios¹³³) vs. gasto de operación total (recursos fiscales más autogenerados).
- Participación de recursos propios vs. recursos autogenerados.

Como se puede observar, el CIQA utiliza tres tipos de indicadores de desempeño:

- a) *Académicos*: publicaciones, graduados de licenciatura y maestría, doctores graduados, investigadores participantes en la formación de capital humano.
- b) *Tecnológicos*: patentes obtenidas por el personal científico y tecnológico¹³⁴.
- c) *Comerciales*: empresas atendidas, recursos autogenerados, recursos propios, clientes insatisfechos.

Los directores y gerentes del Centro han detectado la necesidad de contar también con indicadores de medición del cumplimiento de la función social del CIQA. Para ello, plantea uno de sus gerentes, "Debemos diseñar o adecuar metodologías y ponerlas en práctica para medir el grado en el que CIQA cumple la función social para la que fue creado. Entendemos que contribuimos al progreso del país a través del apoyo que damos a la industria nacional para que sea capaz de generar mayor riqueza" (López, 2002b).

Ahora bien, es cierto que lo mejor para la organización es mantener dentro de límites razonables el número de indicadores de desempeño. Éstos, además de ser "útiles, precisos, sencillos, independientes, factibles y con herramientas asociadas" (Tejedor, 2002), deben ser fáciles de gestionar.

Se ha propuesto por los directivos una calificación para el desempeño integral del Centro que consta de 4 categorías: Excelente, Adecuado, Deficiente e Insuficiente. En función de esta calificación se determinarán los estímulos para los funcionarios del mismo.

Los indicadores de desempeño son un paso adelante hacia la construcción de indicadores de medición del capital intelectual de la organización, pero debe haber una propuesta en ese sentido. Para completar el cuadro el CIQA debe contar

¹³³ Se consideran recursos o *ingresos propios* los que se generan por la venta de servicios, análisis y pruebas, asistencia técnica, proyectos de desarrollo tecnológico, y lo que se obtiene por regalías y otros pagos recibidos por transferencia de tecnología" (Rodríguez, 2001). Son recursos por lo que sí se emite factura. Los *recursos o ingresos extraordinarios* son recursos que genera el Centro por la ejecución de proyectos financiados vía convenio y por los cuales no se emite factura alguna (Convenio de Desempeño 2002, Anexo 3, p. 5).

¹³⁴ Podrían agregar tecnologías transferidas y patentes licenciadas, dado que forman parte de una función sustantiva del centro

además con *indicadores de capital organizacional*. Estos indicadores pueden ser: estrategias implantadas, procesos sistematizados (calidad, gestión tecnológica, transferencia de tecnología, mercadotecnia,...), comunidades de práctica integradas, competencias desarrolladas, tecnologías de información implantadas y en operación, inventario de tecnologías de la información. Tiene que desarrollar también *indicadores de capital humano* apoyándose, por ejemplo en los que proponen Edvinsson y Malone (1998): motivación, liderazgo, rotación, gastos en entrenamiento, tiempo de entrenamiento por año, número de gerentes, competencias y conocimientos personales asociados al trabajo. Con ello se dará un paso adelante en la generación de una métrica de gestión del conocimiento.

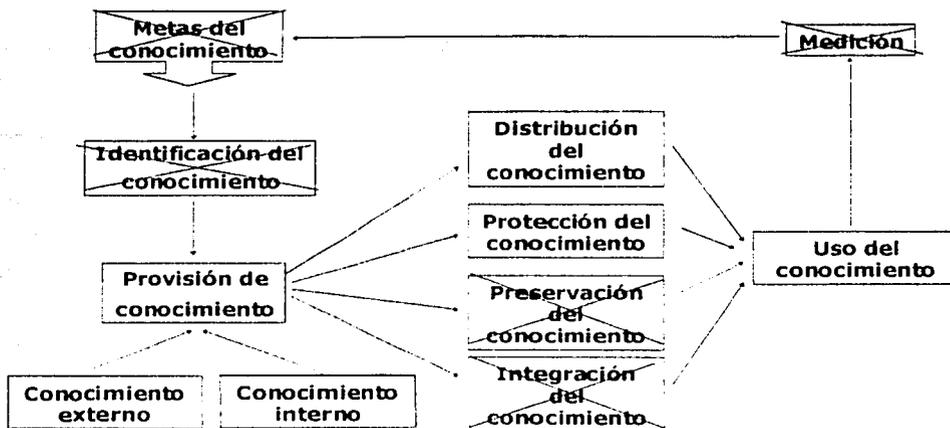
7.15 Actividades de gestión de activos intelectuales

Según lo expuesto en las secciones anteriores, hemos identificado una serie de elementos que dibujan un panorama sobre la realidad y el potencial de gestión del conocimiento que se tiene en el CIQA. La capacidad de creación de conocimientos gracias a la capacidad de I&D con que cuenta reflejada en los proyectos de I&D que ejecuta y los resultados obtenidos, la práctica común de generar bitácoras y reportes de investigación así como documentos en donde se plasman las directrices y políticas del Centro, la construcción del Sistema de Información Gerencial, la utilización de indicadores de desempeño relacionados con los diferentes tipos de activos intelectuales, entre otros ya comentados, dan cuenta de este hecho.

En mis visitas al Centro durante 2001 y 2002 he preguntado a varios gerentes y a los directores del Centro si cuentan ellos con una estrategia y un plan de gestión del conocimiento o de gestión de los activos intelectuales del CIQA. Me han contestado que no. Sin embargo, es evidente que el personal del Centro ha desarrollado habilidades, capacidades, procesos y actividades de gestión tecnológica y del conocimiento desde hace más de 10 años – mismas que comentaremos en los siguientes apartados-, que en los últimos años ha venido trabajando en la implantación de una serie de tácticas y herramientas que son muy útiles para generar, compartir, almacenar y transferir conocimientos científicos, tecnológicos, comerciales y organizacionales dentro y fuera del propio Centro.

Si retomamos el Modelo EIRMA de gestión del conocimiento, descrito en Capítulo 5, sección 5.3, e identificamos las etapas de gestión del conocimiento que sí se cubren en el CIQA y las que no son cubiertas, obtenemos la siguiente figura.

Figura 17. Fases de GC que se realizan en el CIQA



10

Esto es, si se llevan a cabo actividades de obtención de conocimientos tanto interna como externamente, se distribuyen puntualmente al interior de la organización, se protegen los desarrollos tecnológicos vía patentes y otras figuras de propiedad intelectual, aunque no se tiene la práctica de revelación de las invenciones, y se utiliza el conocimiento previo en la venta y ejecución de proyectos.

Sin embargo, pudimos constatar que no existen metas definidas de gestión del conocimiento, no hay prácticas sistemáticas de identificación del conocimiento relevante (que sustenten sus funciones sustantivas), no hay políticas de preservación e integración del conocimiento, y tampoco se mide, aunque sí se evalúa el desempeño organizacional.

Conviene recordar que gestionar el conocimiento significa generar valor a partir de los activos intelectuales de carácter comercial y estructural; que para lograrlo hay que saber gestionar, organizar, valorar y socializar este valor en la forma de productos y servicios; que no es suficiente con la puesta en marcha de tácticas (o prácticas) y herramientas para la gestión del conocimiento, sino que es necesario enfocarse al cliente y al mercado, y que el desarrollo e implantación de nuevos procesos y metodologías *ad-hoc* para la gestión del conocimiento no sustituye de ninguna manera las actividades actuales de comercialización, venta y servicio a los clientes de la organización.

7.16 Estrategia y gestión de activos intelectuales

Dado que el enfoque estratégico del Centro en los últimos 4 años, por lo menos, ha sido de alineamiento de sus esfuerzos de I&D, prestación de servicios y formación de recursos humanos con las necesidades de las empresas de la industria química y de polímeros, han tenido que crear y fortalecer las funciones y actividades de atención a clientes, enlace industrial, negociación de contratos tecnológicos, comercialización de tecnologías y servicios tecnológicos, protección intelectual de sus desarrollos y conocimientos, promoción de sus servicios y capacidades, estructuración de sus servicios de gestión tecnológica, evaluación y valoración de sus activos tecnológicos, transferencia de tecnología y venta de proyectos a empresas públicas y privadas.

Para lograrlo han tenido que invertir en la formación de los gerentes y sus colaboradores, en la contratación de servicios externos de consultoría para apuntalar las actividades mencionadas, en la adquisición de equipos de cómputo, redes y otros dispositivos de tecnología de la información, en el diseño y puesta en marcha de sistemas de información gerencial (MIS) y en las propias actividades de comercialización de los servicios del Centro.

El éxito de estas acciones se refleja en el incremento que han tenido de sus ingresos propios y extraordinarios durante los últimos 10 años, y sobre todo en la transformación de algo más intangible: la cultura organizacional. Hemos constatado un cambio de actitud y de mentalidad más enfocada al cliente y al mercado en el personal que labora en el Centro.

Es evidente, por lo demás, que no se han planteado darle forma explícita a una estrategia de gestión del conocimiento, ni tampoco a una estrategia de codificación y valorización de sus activos intelectuales, aunque los investigadores y gerentes del Centro sí llevan a cabo actividades de protección intelectual como veremos en el apartado siguiente.

7.17 La protección de activos intelectuales

El CIQA no cuenta con un área encargada de la protección intelectual. Tampoco cuenta con especialistas en gestión de la propiedad industrial. Sin embargo, en la actualidad varios de los investigadores del Centro cuentan con capacidad de elaboración y trámite de patentes.

La labor de patentamiento mas intensa en el Centro comenzó en 1993. Desde entonces se han solicitado 43 patentes ante el Instituto Mexicano de la Protección Industrial (IMPI), de las cuales 4 les han sido otorgadas. 17 están en la etapa de examen de forma, 13 han pasado el examen de fondo y 6 están en revisión en forma¹³⁵. "En los últimos 5 años, el CIQA ha figurado en los primeros 4 lugares entre las organizaciones nacionales que registran mayor número de patentes en México" (Rodríguez, 2002c). Cuentan con dos patentes licenciadas a empresas

¹³⁵ Información proporcionada por el Dr. Oliverio Rodríguez el 29 de agosto de 2002.

mexicanas. El indicador de desempeño que emplea el CIQA en este rubro es: *Índice de generación de patentes a través de las investigaciones*. El valor ideal que han identificado es de 0.35 patentes por el número total de investigaciones por año. Sus valores reales han sido 0.44 (en 1996), 0.34 (1997), 0.29 (1998) y 0.35 en 1999.

En los últimos 2 años, con el apoyo de consultores externos, diversos investigadores del Centro han comenzado a evaluar sus desarrollos tecnológicos en una perspectiva de comercialización de los mismos. Para ello, se han realizado talleres de valorización de tecnologías y elaborado documentos de revelación de la invención, generando con ello elementos metodológicos para avanzar en el proceso de gestión de la propiedad industrial.

7.18 Codificación de conocimientos generados

En el Centro es una práctica cotidiana la elaboración de bitácoras de investigación así como de reportes de avance y de resultados de investigación tanto para los organismos públicos de financiamiento como para las empresas que contratan servicios o proyectos de investigación y desarrollo. Según la investigadora Graciela Morales todos los investigadores del Centro lo llevan a cabo en cada uno de sus proyectos (Morales, 2002).

Las gerencias dedicadas a la prestación de servicios de análisis y pruebas de laboratorio llevan también un registro detallado de los experimentos realizados y de los resultados obtenidos, de las corridas efectuadas y de los resultados entregados a sus clientes.

La gerencia de capacitación cuenta con una base de datos de los clientes externos que han participado en todos los cursos que ha impartido personal del CIQA y han sistematizado la venta de este servicio a lo largo de los últimos años. Para ello ha desarrollado un procedimiento para la realización de los servicios de capacitación que toma en cuenta los requerimientos de los clientes, las especificaciones a cubrir, la cotización, la selección de los instructores, la preparación de contenidos y materiales, la ejecución y el informe¹³⁶.

Con la finalidad de obtener la certificación de algunos de sus laboratorios se han implantado sistemas de calidad lo que ha implicado la necesaria documentación de los procesos, los servicios que proporcionan y los resultados que se obtienen. El CIQA cuenta con dos áreas de laboratorio de servicios acreditadas ante la Entidad Mexicana de Acreditamiento (EMA) y certificadas ante ISO-9002. Además, tres áreas de la Dirección Administrativa están certificadas dentro del sistema de calidad ISO-9002 (Recursos Humanos, Servicios Administrativos y Enlace Industrial). Y están en planes de mejora global para lograr la certificación ISO 14000¹³⁷.

¹³⁶ Rodríguez. Jacinto G. 2000

¹³⁷ Anexo 2 del Convenio de Desempeño 2002, p. 12.

Durante el año 2001 la totalidad de las gerencias del CIQA participó en un proceso de definición de sus planes de comercialización de proyectos y servicios¹³⁸. Con el apoyo de consultores externos se desarrolló una estrategia de involucramiento del personal de todas las gerencias que condujo a la elaboración de un plan de negocios para la obtención de ingresos propios del Centro. Cada gerencia generó un documento de acciones de comercialización de servicios de asistencia técnica, servicios de análisis y pruebas, y formación de recursos humanos. Para cada servicio identificaron una serie de actividades de preparación, actividades de promoción e instrumentos a emplear para su realización. Con estos documentos los directivos del Centro delinearon una estrategia de mercadotecnia que incluyó un plan de mercadotecnia y la creación de tres coordinaciones de promoción y ventas.

Con estos ejemplos se muestra la capacidad del personal del Centro para crear y expandir conocimientos a través de la interacción social entre los investigadores, gerentes, directores y técnicos de las áreas de apoyo, utilizando principalmente dos tipos de conversión de conocimiento¹³⁹: exteriorización (conversión de conocimiento tácito a explícito generado por el diálogo o la reflexión colectiva) y combinación (conversión de conocimiento explícito a explícito en reuniones, juntas, conversaciones, intercambio de documentos)¹⁴⁰. La práctica de la certificación obliga además al uso rutinario de procedimientos en ciertos procesos de prestación de servicios, con lo que se va generando una cultura de la calidad y la codificación.

La documentación de experiencias, el llenado de bitácoras, la generación de bases de datos, la gestión de documentos y creación de flujos de trabajo (informes, reportes, planes), el uso de correo electrónico, que se señalan en esta sección, son una muestra de las herramientas de gestión de conocimiento que se emplean ya en el CIQA, si bien no se les reconoce como tal por el personal del Centro.

7.19 Gestión de activos centrados en el individuo

En el primer semestre del 2002 las gerencias del Centro realizaron un ejercicio de identificación de capacidades con que contaban cada una de ellas así como sus posibilidades de comercialización. Se propuso por parte de la Gerencia de Ingeniería de Reacciones de Polimerización una *Metodología para estimar la capacidad instalada de oferta de servicios tecnológicos y el potencial de ingresos por gerencia* (López, 2002).

Con esta metodología se identificaron las capacidades del personal de cada gerencia (formación académica, área de desempeño actual, experiencia en investigación, experiencia en prestación de servicios tecnológicos), el potencial de

¹³⁸ Información proporcionada por los Directores de División y varios gerentes del CIQA durante el mes de junio de 2001

¹³⁹ Ver Nonaka y Takeuchi. *op cit.*, pp 69-78

¹⁴⁰ Ver también Nonaka y Takeuchi. *op cit.*, p 69.

participación del personal de la gerencia (compromisos en I&D y formación de recursos humanos, contribución del personal a la prestación de servicios tecnológicos, requerimientos de tiempo para cumplir los compromisos, distribución potencial del tiempo a emplear por el personal de la gerencia), y el tipo y volumen de servicios a prestar (servicios tecnológicos, precio de los servicios, horas involucradas, volumen de ventas y estimación anual de ingresos). La información obtenida sirvió de base para la elaboración posterior de los planes de mercadeo y de negocios de las gerencias del Centro.

Los activos centrados en el individuo son la base del capital humano de la organización; tienen que ver con la formación, calificaciones, experiencia, competencias y conocimientos asociados al trabajo de las personas que la constituyen. La metodología desarrollada es un buen ejemplo de cómo se puede medir un aspecto del capital humano de la organización.

7.20 Activos intelectuales de mercado

El CIQA cuenta con una serie de activos de mercado que son parte importante de su capital relacional. Con el paso de los años ha desarrollado prácticas de relaciones públicas con los principales actores institucionales de Coahuila, con otros centros de I&D de la región y el país, con el CONACYT, con sus proveedores de equipo y servicios, y con sus clientes. Es una política sustentada en la buena fe, la corresponsabilidad, la efectividad en sus acciones, la búsqueda del bienestar social, y el fortalecimiento de la industria química y de polímeros del país.

También ha desarrollado competencias que son base de sus activos comerciales y contractuales. En relación a los primeros cuentan con denominación social, títulos de propiedad intelectual, una amplia cartera de clientes – muchos de los cuales repiten la compra de servicios y que son leales al Centro–, diversos canales de comercialización (algunos incipientes), bases de datos sobre sus clientes y procesos de venta, una buena imagen y prestigio a nivel nacional. En relación a los segundos, varios de sus miembros directivos y gerenciales cuentan con capacidad de negociación, elaboración y análisis de contratos y convenios de diversa índole; si bien es cierto que aún falta desarrollar capacidad de gestión de negocios, de administración de tecnología y de gestión de activos intelectuales. Se pueden señalar algunos ejemplos importantes de sus activos intelectuales de mercado.

El CIQA cuenta con una base de datos de sus clientes. La base contiene información general sobre alrededor de mil clientes atendidos desde 1995 por tipo de empresa, tamaño y zona geográfica. También cuenta con una base que contiene información histórica de órdenes de compra, venta de servicios o productos por cliente y gerencia participante.

Para respaldar las actividades de comercialización del Centro en octubre de 1999 se emitió por su Director General y la Directora Administrativa una *Política de Ventas* que definía una serie de criterios de observancia general y obligatoria para todos los empleados del Centro que participasen en actividades de

comercialización de servicios o productos. Los criterios hacen referencia a la documentación formal de los actos de venta (órdenes de compra, contratos o convenios) y las condiciones generales de ventas, que incluyen la entrega de reportes técnicos de resultados y las formas de cobro a clientes.

Como refuerzo a sus actividades de comercialización, el Centro ha contratado continuamente a consultores externos que apoyen en la definición de estrategias de comercialización, la elaboración de estudios de mercado para identificar clientes, mercados, competidores, precios y nichos de oportunidad, la creación de unidades organizacionales de gestión y comercialización, la definición de estrategias específicas de comercialización de servicios y transferencia de tecnologías desarrolladas en el Centro, así como para que respalden mediante el enriquecimiento de contenidos y propuesta de mejoras que contribuyan a aumentar la probabilidad de éxitos de planes, programas y proyectos.

Como ya se mencionó anteriormente, se llevó a cabo entre 2000 y 2001 un esfuerzo importante de creación de una cultura de servicio y atención a clientes, que en el fondo significaba darle forma a una estrategia de alineación con las prioridades y necesidades de sus clientes. A partir del diagnóstico de las gerencias del Centro y del conocimiento que tenían sus miembros tanto de sus clientes como de los mercados reales y potenciales, se definieron planes de mercadeo por gerencia para el año en curso y los subsecuentes.

Estos planes tenían como objetivo incrementar sustancialmente los ingresos propios del Centro, aprovechando para ello las capacidades y competencias de su personal, así como de la infraestructura con la que se cuenta. Contenían un pequeño perfil de estructura de ingresos y una serie de acciones de apoyo comercial a realizar.

En el primer trimestre del 2001 se elaboraron, en reuniones colectivas e individuales con los responsables de gerencias y áreas de apoyo, una serie de perfiles de comercialización por gerencia en donde se definían acciones preparatorias (definición y caracterización de servicios, identificación y caracterización de clientes, criterios para el cálculo de precios, elaboración de directorios, entre otras actividades), acciones promocionales (visitas, alianzas internas, envío de materiales, citas, estancias, entre otras), instrumentos a utilizar (directorios, guías de entrevistas, fichas demostrativas, etc.), áreas y personal que deberían de participar en las acciones de mercadeo. Con la anterior información se integró un Plan de Negocios para la Generación de Ingresos Propios del CIQA (2001).

De este ejercicio surgieron también varios subproductos importantes, desde la perspectiva de gestión del conocimiento:

- Se identificaron los grupos de clientes y mercados más importantes, tanto actuales como potenciales, sobre los cuales habría que enfocarse prioritariamente.
- Se integraron grupos de trabajo informales que intercambiaron información y conocimientos sobre las gerencias y sus enfoques, el llenado de formatos, la definición de tácticas a seguir, la identificación de instrumentos de mercadotecnia.
- Se propusieron alianzas internas para desarrollar proyectos y servicios conjuntos de mayor complejidad y alcance, dado que se identificaron clientes comunes.
- Se sentaron las bases para integrar un plan de mercadeo global para el Centro a través de un proceso participativo.
- Se identificaron necesidades de cambio organizacional para facilitar la labor de ventas y atención a clientes. En particular, varios de los gerentes solicitaron la creación de una ventanilla única de ventas, un mayor involucramiento y apoyo de la recién creada Unidad de Servicios de Gestión Tecnológica, mayor información e información de parte de la administración del Centro sobre los clientes atendidos y sobre precios, mayor integración de la Unidad de Enlace Industrial que se encarga de diseñar las políticas de ventas y que regula los contratos para venta de servicios del CIQA, y un apoyo más específico y oportuno por parte de la biblioteca.

Los indicadores de desempeño que emplea el CIQA para medir la efectividad de sus relaciones con los clientes son tres: *Participación de recursos propios vs. Subsidio federal* cuyo valor ideal es de 80%, *Crecimiento en la cobertura de clientes*, que se obtiene de dividir el número de empresas atendidas durante el año sobre el número de empresas atendidas en el año anterior; y *Calidad en los servicios*, que relaciona el número de clientes que expresan insatisfacción en relación al número de clientes encuestados con ese fin. Los valores ideales para estos dos últimos indicadores son de 5% y 6% respectivamente, siendo los reales superiores en ambos casos¹⁴¹. En cambio, los valores reales del primero han sido muy inferiores con respecto al ideal¹⁴².

En la ejecución de los proyectos comentados anteriormente se identificaron una serie de tácticas y herramientas que también se emplean en la gestión del conocimiento: comunidades internas de práctica que se comunican por internet y en pasillos; reuniones de trabajo e intercambio de información; reuniones de

¹⁴¹ Los valores reales para el *Indicador de crecimiento en la cobertura de clientes* de 1996 a 1999 fueron: 5.8, 7.3, 5.8 y 9.6%. Para el *Indicador de Calidad en los servicios* en los mismos años fueron 12, 13, 11 y 12%.

¹⁴² Sus valores relativos, de 1996 a 1999, fueron: 14, 11, 14 y 14%. Lejos están aún del 80%.

planeación y toma de decisiones; espacios para reuniones, formación e intercambio de conocimientos; narración de casos y experiencias por parte de los veteranos; participación en ferias comerciales y tecnológicas; asistencia a eventos nacionales e internacionales especializados en polímeros; creación de bases de datos de clientes. Esto demuestra que en el CIQA sí se han utilizado mecanismos de gestión del conocimiento en los años recientes, aunque no se les identifique como tal ni tengan tal intencionalidad.

Lo que no se han desarrollado son prácticas más elaboradas de gestión del conocimiento, en el sentido en que las define Sveiby (1997), con objetivos precisos de captura, intercambio y explotación del mismo. Por ejemplo, como ya se mostró en la Tabla 4 de esta tesis: crear micro-ambientes para la transferencia de conocimiento; adquirir conocimiento de los clientes, generar nuevos ingresos a partir del conocimiento existente; capturar conocimiento, almacenarlo, propagarlo y reutilizarlo; crear carreras basadas en la administración del conocimiento, medir el proceso de creación del conocimiento y los activos intangibles.

En esta sección se han descrito toda una serie de actividades que realiza el personal del Centro y que forman parte del capital relacional del mismo. Es una muestra de un conjunto de activos que ha tenido mucho impacto organizacional en el Centro durante los últimos años. Como ya se mencionó, hay todo un proceso de cambio organizacional y de filosofía de operación que aún no concluye: se busca alinear al Centro con las necesidades y prioridades de la industria química y de polímeros. En el diseño de la estrategia de conocimiento para el CIQA deberá buscarse la forma de integrarla con este proceso de cambio, ello incrementará su probabilidad de éxito.

7.21 Activos intelectuales estructurales

Además de los activos intelectuales comerciales, el CIQA ha desarrollado importantes activos intelectuales de carácter estructural y organizacional. No solo cuenta con su capital clientela, ya mencionado antes, sino que cuenta también una serie de políticas, métodos y procedimientos tanto directivos como de operación debidamente documentados. Cuenta también con mecanismos organizacionales de gestión administrativa y por proyectos, y con una estructura organizacional aprobada por su órgano de gobierno; una estructura que no siempre ha reflejado la forma real y dinámica de trabajo del Centro.

Se comentan enseguida algunos de estos procesos que forman parte del capital organizacional del Centro.

7. 21.1 Los procesos de planeación estratégica y funcional

La estrategia organizacional es una herramienta de gestión del conocimiento, sobre todo si es sistemática y se guarda memoria de ella, como es el caso del CIQA donde la planeación estratégica ha tenido un carácter acumulativo en la década pasada. Para su definición y puesta en marcha se requiere la conjunción de talento

directivo, recursos y activos intelectuales de la organización, en una perspectiva de mediano y largo plazo, y en función de la posición que se guarda y se quiere guardar frente al entorno competitivo.

Los ejercicios de planeación estratégica realizados desde 1987 se han realizado mediante procesos internos participativos y con el apoyo de consultores externos. Estos ejercicios han permitido que el Centro cuente con documentos que han servido para orientar su actuación. Los primeros ejercicios participativos condujeron al *Programa de Mediano Plazo 1989-1993* y luego al *Programa de Mediano Plazo 1991-1995* editado en noviembre de 1990. Estos documentos tomaron como marco el *Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994*, y en ellos se definía una misión, se plasmaba un diagnóstico y se establecían objetivos, estrategias, políticas, acciones a realizar y metas por cada área del Centro (Treviño, 2002).

A principios de 1994, con el apoyo de consultores externos, el Centro se involucró en un proceso de desarrollo estratégico como resultado de un ejercicio de planeación estratégica. La intención fue analizar, validar o complementar el plan estratégico con el que ya contaba el CIQA. Se elaboró un análisis de posición competitiva que incluyó una evaluación del Centro por sus clientes y un estudio de mercado para sus productos y servicios. El ejercicio condujo a la elaboración de planes de mercadotecnia, planes de negocio por producto y un plan financiero.

Durante 1997 y principios de 1998 el Centro entró en un nuevo proceso de planeación estratégica con el apoyo de especialistas del Banco Mundial y el respaldo de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) en el marco de un proyecto piloto que tenía como objeto sentar las bases para la reorientación comercial de varios centros de I&DT en el país. Como resultado de este proceso, se elaboró el documento *Strategic Planning for the Applied Chemistry Research Centre* editado en marzo de 1998.

Este documento contiene un planteamiento estratégico en el cual se propone la creación de unidades estratégicas de negocio en el Centro, un plan de *marketing* donde se identifican oportunidades y se caracteriza a la industria de los polímeros, un plan de negocios por producto o servicio (desarrollo de tecnología, evaluaciones tecnológicas, análisis y evaluación de materiales, educación y capacitación) con proyecciones de ventas, un plan de recursos humanos, un plan de organización que sugiere una nueva estructura organizacional, la creación de un Sistema Gerencial de Información (MIS), la compra de *software* para la gestión de proyectos, un plan de calidad que señala la certificación de sus laboratorios ya en marcha, un plan de equipamiento y mantenimiento, un plan financiero y un plan de acción a un año.

Este conjunto de planes fue actualizado al año 2001 y sirvió de base para la elaboración del Convenio Desempeño que se menciona en la sección 6.22.4. Además, esta de ejercicios de planeación estratégica les ha permitido comprender mejor su posición y aprovechar mejor sus posibilidades de desarrollo.

Tengo que señalar que en el CIQA encontré una actitud de apertura y preocupación por lo que pueda significar la gestión del conocimiento, si bien no cuentan con una cultura y una estrategia definidas al respecto. En otras palabras, pese a los avances, no desarrollan aún una estrategia que facilite la integración de la gestión del conocimiento en la cultura organizacional del Centro, su estructura, sistemas y procesos¹⁴³.

7.21.2 Políticas y directrices institucionales

Además de la normatividad establecida por la Ley de Entidades Paraestatales, el Decreto de reestructuración del CIQA y sus Estatutos, el CIQA cuenta con políticas de ventas, de recursos humanos, de pagos de estímulos e incentivos por desempeño académico, y de distribución de los ingresos propios.

Cuenta además con las *Reglas de Operación del Comité de Evaluación Externo*. Estas reglas determinan y regulan el funcionamiento de dicho Comité y es un requisito establecido por la Ley Federal de las Entidades Paraestatales así como los Estatutos del propio Centro.

Los directivos del Centro han definido lo que han denominado *Estrategias y acciones específicas para el mejoramiento de la gestión pública* que forman parte del Convenio de Desempeño. Estas se refieren al incremento de las acciones de capacitación del personal, el mantenimiento de la certificación ante la norma ISO 9002 y el acreditamiento ante la Entidad Mexicana de Acreditamiento (EMA), el establecimiento de un mecanismo de evaluación de los servicios proporcionados al cliente, y el sistema de incentivos para el personal académico autorizado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

En febrero de 2001 el Director del Centro emitió un conjunto de *directrices institucionales* para normar la utilización del tiempo de trabajo por parte de los trabajadores del Centro. En ellas se definían las actividades sustantivas y las no sustantivas, así como el tiempo que deberían de dedicar a cada una de ellas los investigadores, asistentes de investigación, técnicos asociados y auxiliares, gerentes, coordinadores y jefes de área. Se establecía también un precio de venta de las horas-especialista a emplearse según el nivel, categoría y experiencia de los especialistas.

Como señala Annie Brooking (1997), la filosofía de gestión, los procesos de gestión y la cultura corporativa forman parte de los activos de infraestructura de la organización o, en palabras de Patrick Sullivan (2001), de su capital estructural. El CIQA en este aspecto es bastante fuerte, pues sí tiene una normatividad bastante bien definida, faltándole desarrollar mejor sus indicadores de desempeño y, por supuesto, una serie de lineamientos para el desarrollo de su capital intelectual.

¹⁴³ Ver primera pregunta de investigación de esta tesis, p. 4.

7.21.3 Prácticas de gestión tecnológica

Como parte, y resultado, de este esfuerzo de planeación el Centro desarrolló toda una serie de prácticas de gestión tecnológica útiles para la protección de sus activos intelectuales, la formación de gestores tecnológicos, la elaboración de perfiles de mercado, el análisis de costos de los proyectos, la negociación con sus clientes, el diseño de contratos y convenios y la transferencia de tecnología al sector productivo, contando con el apoyo de diversos consultores, del Centro para la Innovación Tecnológica de la UNAM -y de la Coordinación de Vinculación de la misma Universidad a partir de 1997- con quien firmó un par de convenios de colaboración en el marco de un proyecto financiado por el Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) que tenía como objetivo central apoyar la creación de capacidades de gestión tecnológica en diversas universidades y centros de I&D del país. Estos convenios estuvieron vigentes de 1994 a 1999.

En el contexto de las políticas impulsadas por el Conacyt entre 1995 y 1999 para la creación de unidades de vinculación con la industria en universidades y centros de I&D del país, el CIQA encargó a un consultor externo la elaboración de un *Plan de Negocios para la creación de la Unidad de Servicios de Gestión Tecnológica (UGST)*. El documento, preparado durante varios meses de 1999 y 2000 propuso una serie de lineamientos estratégicos, comerciales, organizacionales y financieros para que el Centro oriente sus procesos y prácticas hacia sus clientes y redefina sus estrategias de comercialización de sus productos y servicios. La puesta en marcha de este plan de negocios dio lugar a un proceso de fortalecimiento de las actividades de comercialización durante los años 2000, 2001 y 2002 que vio reflejado en sus acciones de venta, la ampliación de su cartera de clientes y sus ingresos propios¹⁴⁴.

Se puede deducir del análisis del caso CIQA que la implantación de la gestión del conocimiento es viable, aunque seguramente no exenta de problemas, en vista de que ya emplea procesos, tácticas y herramientas útiles para la gestión de activos intelectuales. Varias de estas prácticas y herramientas se derivan de su experiencia en gestión tecnológica y comercialización de servicios y productos.

7.21.4 Convenios de Desempeño

Todo este esfuerzo de desarrollo de capacidades y conocimientos de planeación estratégica, diseño organizacional, planes funcionales y de acción, formación de directivos, gerentes e investigadores, y comercialización de tecnologías y servicios, se ve claramente plasmado en los Convenios de Desempeño firmados en 2000, 2001 y 2002 por el CIQA.

Los anexos a los Convenios son una muestra clara y evidente de aprendizaje organizacional en el desarrollo de estrategias y de arquitecturas de gestión por

¹⁴⁴ Esta es una opinión que comparten el anterior Director General, los Directores de División y la mayoría de los Gerentes del Centro

parte del personal del Centro. Así, por ejemplo, en el Anexo 1 del Convenio de desempeño del año 2002, *Programa de mediano plazo 2002-2006*, se plasma no solo la visión, la misión, los objetivos e indicadores estratégicos del Centro, sino que se definen también una serie de estrategias (8), planes (6), procesos (4) y servicios (9).

En particular, las 8 estrategias son¹⁴⁵:

- Fortalecer el capital humano del CIQA.
- Mantener y actualizar la infraestructura del CIQA.
- Promocionar los servicios integrados del CIQA.
- Buscar fuentes de financiamiento alternas al subsidio.
- Fortalecer la imagen corporativa del CIQA.
- Conocer y difundir la normatividad aplicable al CIQA.
- Fortalecer las capacidades gerenciales y de mercadotecnia del CIQA.
- Establecer un sistema de información gerencial (MIS).

Sin decirlo explícitamente, las estrategias están claramente enfocadas al fortalecimiento del capital intelectual del Centro. Así, se proponen fortalecer el capital humano; reforzar su capital estructural (mantener y actualizar infraestructura, establecer un sistema de información gerencial, fortalecer capacidades gerenciales, fortalecer imagen corporativa, promocionar servicios integrados); y desarrollar su capital relacional o de clientela.

Ahora bien, en términos de la cadena de valor explicada en el capítulo 4, sección 4.5, las estrategias planteadas son incompletas pues se enfocan solo hacia la *creación de valor* representada por la generación de nuevos conocimientos y hacia la *organización y mantenimiento* del valor generado. Solo de forma tangencial se considera la *extracción de valor* -en su estrategia de promoción-. Habría que completar esta propuesta con una estrategia explícita de participación en los procesos de innovación tecnológica de los clientes tal que se proponga la explotación comercial del conocimiento y búsqueda de impactos sociales a través de la *socialización del valor* con lo cual se completaría el ciclo de creación y entrega de valor por parte de la organización estudiada.

7.21.5 El Sistema de Información Gerencial del Centro

Las tecnologías de la información, los sistemas informáticos y de interconexión, las bases de datos, los protocolos de comunicación, las intranets y los sistemas de información gerencial – MIS, por sus siglas en inglés-, forman parte importante del capital de infraestructura o estructural pues facilitan la comunicación y el intercambio de datos e información.

¹⁴⁵ Una propuesta que se hace en esta tesis es que deberían de agregarse dos estrategias más: a) La formación de capacidades de gestión tecnológica y b) El desarrollo de una cultura de gestión del capital intelectual

Los sistemas computacionales del Centro han evolucionado en los últimos 20 años conforme al cambio tecnológico y a sus propias necesidades. De 1989 a 1995 se utilizó plataforma UNIX con un servidor Microvax 3400, los usuarios utilizaban terminales conectadas al servidor. Para 1995 contaban con alrededor de 50 computadoras personales en red y utilizaban un servidor Hewlett Packard 486sx de 25 Mhz.

En el 2000 se actualizaron todos los sistemas operacionales básicos de gestión del Centro: contabilidad, caja, presupuestos, cotizaciones, facturación, cuentas por cobrar, requisiciones, almacén, nómina, activo fijo y biblioteca. Se desarrollaron 5 sistemas nuevos en Visual FoxPro 6.0 para satisfacer las necesidades más importantes: posventa, productividad científica, estudiantes, recursos humanos y proyectos¹⁴⁶.

Acorde con la 8ª estrategia señalada en la sección anterior (Establecer un sistema de información gerencial), se están realizando actualmente actividades de desarrollo de sistemas para un mejor manejo de la información generada por estos sistemas, en la perspectiva de ser integrados en un Sistema de Información Gerencial en red. Estas actividades son: diseño de modelo de datos, creación del Data Warehousing, programación de interfases, servicios de análisis y desarrollo de gráficos, utilizando SQL Server 8.0 y Cristal Análisis Profesional 8.0¹⁴⁷.

El Sistema de Información Gerencial se está diseñando para "extraer, filtrar, comprimir y dar seguimiento a información crítica del CIQA, permitiendo que los Directores, Gerentes y Jefes de Departamento interactúen en forma directa con los sistemas sin el apoyo o auxilio de intermediarios, aportando así cambios en los métodos de recolección de información y permitiendo realizar análisis específicos utilizando la información contenida en las diferentes bases de datos; además de acelerar el proceso de obtención de información que se encuentra en línea, lo cual contribuiría de manera significativa a mejorar los procesos mencionados (...) Al finalizar el proyecto, CIQA contará con una muy valiosa herramienta para la toma de decisiones, ya que será diseñado para cubrir las necesidades de información específicas y particulares de Direcciones, Gerencias y Jefatura de departamento, a través de una delegación y control de autoridad metodológica y predeterminada" (CIQA, 2000b).

7.21.6 Redes y comunidades de conocimiento

En los últimos años se han venido generando en el CIQA novedosas prácticas de trabajo en equipo para la planeación y ejecución de actividades gerenciales y técnicas. Estas formas participativas de interacción han generado redes internas y externas, aleatorias y temporales, y en momentos críticos comunidades de conocimiento formadas para dar solución a problemáticas planteadas por la Dirección del Centro o por algunos clientes, para diseñar estrategias y planes de

¹⁴⁶ Rodríguez, 2003a

¹⁴⁷ Ibid

acción, e intercambiar puntos de vista sobre el funcionamiento del Centro. A futuro, existe la idea de desarrollar *núcleos de efectividad organizacional* que contribuyan al logro de los resultados esperados por el Centro¹⁴⁸.

7.22 *Gestión del conocimiento en el CIQA: requerimientos y retos*

Como se ha señalado en diversos apartados de este capítulo, el CIQA cuenta con algunas políticas, herramientas, prácticas y experiencias de gestión de activos intelectuales que pueden servir de base para conformar un sistema integrado de gestión del conocimiento en la organización.

Para que el CIQA logre desarrollar una capacidad integral de gestión del conocimiento necesita que sus directivos estén convencidos de sus bondades y beneficios, que se defina un programa y se articule una estrategia clara, que se incorporen tácticas y herramientas *ad-hoc*, que se asignen los recursos necesarios, que se involucre al personal del Centro y que se establezcan las bases para la creación de una cultura organizacional acorde con su misión y con la filosofía y práctica de la gestión del conocimiento.

Esta cultura (valores, ideas, creencias, rituales, prácticas, historias) debe respaldar la actitud estratégica y determinar el ambiente necesario para su definición y ejecución. Debe impulsar como punto de partida la creación de un ambiente adecuado para la creación, codificación, almacenamiento, transferencia, uso y explotación del conocimiento; un ambiente que favorezca el intercambio de conocimientos y el aprendizaje

Como se señaló en el Capítulo 5, sección 5.4 de esta tesis, una estrategia de conocimiento debe implantarse tomando en cuenta a la gente y su cultura, los procesos clave de gestión y una arquitectura tecnológica que respalde su funcionamiento.

Esto implica que sus directivos soporten la iniciativa del conocimiento, se fortalezca la interacción y la confianza entre los principales actores de la organización; se definan los procesos clave de gestión (captura, desarrollo de nuevo conocimiento, intercambio y aplicación de conocimiento, y protección de los activos del conocimiento), y se faciliten las conexiones a través de su red interna.

Aprovechando sus fortalezas y requerimientos actuales, quizá lo más conveniente sea que el Centro constituya una Dirección de Gestión Tecnológica y del Conocimiento. Esta dirección combinaría funciones de gestión tecnológica (alineación de la tecnología con la estrategia de negocios, comercialización de tecnología, implantación de estrategias de protección de la propiedad intelectual, evaluación del desempeño tecnológico) con funciones de gestión de conocimientos (alineación del conocimiento, con la estrategia de negocios, desarrollo de una cultura del conocimiento, organización e integración en los

¹⁴⁸ Rodríguez, 2002c

procesos organizacionales, medición y evaluación del capital intelectual, y explotación del conocimiento). De esta forma se superaría una debilidad histórica del Centro y se generaría una oportunidad para poner un pie en el futuro.

Tienen que aprovechar el Sistema de Información Gerencial que se está poniendo en marcha para crear un lenguaje común e incorporar herramientas que faciliten la interacción, el intercambio de conocimientos y el aprendizaje en red.

Para que se adquiriera confianza en estas propuestas y conceptos por parte del personal, el Centro puede comenzar a trabajar con un proyecto piloto que tome como punto de partida la cartera de patentes con la que cuenta y, a partir de esta, comenzar a generar su cartera de activos intelectuales. Otra posibilidad que tienen que valor los directores y gerentes del Centro es adoptar como proyecto piloto la valorización de los conocimientos dado que es quizá uno de los aspectos más sensibles para la administración actual.

En mi experiencia de 23 años y medio de trabajo profesional en desarrollo de tecnología, gestión tecnológica, vinculación universidad-empresa y gestión de activos intelectuales, incluyendo casi cinco en un centro de I&D y 12 años prestando servicios a investigadores de la UNAM, y colaborando con gerentes de tecnología de diversos tipos de organizaciones, y además basado en los planteamientos y buenas prácticas que encontré en la revisión de la literatura sobre el tema, considero viable que este Centro utilice y potencie las capacidades de gestión que ya tiene en la generación de un programa de gestión del conocimiento. Por supuesto, esto será posible, siempre que:

- Se cuente con el respaldo efectivo de los directivos del Centro.
- Se dé forma a una estrategia de conocimiento alineada con la estrategia de negocios. La puesta en marcha de la estrategia puede ser a partir un área que cuente con una estrategia de mediano y largo plazo: gestión tecnológica y comercialización, por ejemplo.
- Se continúe después con la implantación de la estrategia con las áreas que tengan una interacción muy cercana con los clientes.
- Se integre un equipo multifuncional para el desarrollo de la estrategia.
- Se nombre un líder de proyecto piloto que se encargue de formularlo y coordinarlo.
- Se comience con un proyecto piloto concentrado y según la demanda se generen iniciativas adicionales.
- Se comience a partir de un problema reconocido en el centro de I&D, que se relacione con el conocimiento. Por ejemplo, menos ventas de las esperadas durante el ejercicio que redunde en menos recursos propios.
- Se identifiquen las fuentes de conocimiento para su explotación.
- Se elabore un plan para adquirir y mantener el conocimiento necesario a través de aprendizaje y reclutamiento de especialistas en el nuevo conocimiento.
- Se elaboren perfiles y currículos del conocimiento.

- Se desarrollen indicadores de desempeño, procesos y métodos de valoración del *know-how* y otros intangibles.
- Se nombre un gerente del conocimiento que tenga entre sus funciones la alineación estratégica del conocimiento, el desarrollo de una cultura del conocimiento, la organización e integración de procesos de conocimiento, la creación de valor a partir del conocimiento, la explotación comercial de los activos intelectuales y la generación de una unidad o área de gestión del conocimiento.
- Se comience a desarrollar una cultura del conocimiento para el mediano y largo plazo a partir de prácticas, rutinas y procesos organizacionales *ad-hoc*.

Capítulo 8. Síntesis final: recapitulación, conclusiones y recomendaciones

8.1 Recapitulación

- El conocimiento comienza a ser valorado por todo tipo de organizaciones como el principal factor de producción en la sociedad del conocimiento, en buena medida porque su aporte se vuelve fundamental en la generación de productos y servicios de mayor valor agregado y porque constituye el sustrato de muchos procesos de innovación y competitividad.
- El conocimiento se produce, codifica, almacena, difunde y utiliza por los individuos en beneficio de las organizaciones que impactan con su funcionamiento, sus productos y servicios, a la sociedad. La capacidad de estos individuos, su comportamiento, y el esfuerzo que realizan en un tiempo dado constituye el capital humano de las organizaciones¹⁴⁹. El capital humano es solo una parte de la ecuación: se requiere de estructura y organización (capital estructural) para que el conocimiento pueda ser transformado realmente en activos con valor social y comercial. La conjunción de ambos tipos de capital (humano y estructural) constituye la base del capital intelectual de las organizaciones.
- La **administración o gestión del conocimiento** es el conjunto saberes, habilidades y talento que una organización utiliza para gestionar de forma sistemática la creación, almacenamiento, difusión, adaptación y utilización de sus activos intelectuales con el fin de agregar valor a sus productos y servicios, su alineamiento estratégico con la visión y la misión de la organización, y su integración en negocios, sistemas, procesos, productos y servicios, para lo cual se tienen que generar condiciones, medios, proyectos y acciones necesarios para su buen funcionamiento. Además, dado que los activos intelectuales y conocimientos de una organización son parte sustancial de su capital intelectual, la gestión del conocimiento es una actividad clave de la gestión del capital intelectual de cualquier organización.
- La administración del conocimiento exige personas con capacidad para coordinar todos los eslabones de la cadena de valor, y para coordinar la interacción de los componentes de los diversos tipos de capital (humano, organizacional, clientela), de tal forma que su impacto sea efectivo.
- Entre los beneficios que han identificado las empresas de otros países que administran el conocimiento se encuentran: mayor rapidez en la toma de decisiones, dilución de las barreras culturales, mayor detección de oportunidades de innovación, menor tiempo de desarrollo de sus productos, y mejores relaciones con los clientes. Para Dow Chemical, por ejemplo, se trata de generar ventajas competitivas sostenibles gracias a la identificación

¹⁴⁹ De acuerdo con Davenport (2000)

y explotación de los activos intelectuales estratégicos, tales como las patentes.

- Las empresas mexicanas que han incorporado la administración del conocimiento han identificado como beneficios los siguientes: mayor satisfacción de los clientes, mejor calidad de sus productos y servicios, mayor productividad de sus empleados y nuevos productos en el mercado.
- En otras palabras, el beneficio neto a obtener de la adopción de una filosofía de administración del conocimiento es la de volverse más competitivos. Es el mismo tipo de beneficios que habría que esperar de los centros de I&D¹⁵⁰ que adopten estrategias de gestión del conocimiento.
- Es incipiente la discusión sobre el papel de la administración del conocimiento en los centros públicos de investigación y desarrollo en México, y hay poco avance en su aplicación concreta. Tal vez es un reflejo de la situación de la gestión del conocimiento en sus clientes empresariales, pues apenas alrededor de un 10% de las empresas ha mostrado interés por utilizar esta herramienta de competitividad para la nueva economía del conocimiento. Esto habrá que constatarlo, por supuesto, con investigaciones posteriores.
- Sin embargo, existen experiencias internacionales de gestión del conocimiento que vale la pena tener en cuenta. No se trata por supuesto de implantar acriticamente en nuestro entorno modelos que han funcionado en otras latitudes. Pero sí de tomar en cuenta los aspectos centrales de dichos modelos, la filosofía que subyace en su construcción, la metodología seguida en su implantación, y los obstáculos y debilidades encontrados en la práctica. En este sentido, es interesante la experiencia de Dow Chemical abordada en este trabajo que puede ser de utilidad para los centros de I&D que cuentan con activos de propiedad intelectual ya incorporados en su haber, guardando por supuesto las proporciones debidas.

8.2 Conclusiones

- La principal conclusión del trabajo es que las prácticas operativas y mecanismos de gestión, tales como planes estratégicos y de acción, intercambio de información y conocimientos con los clientes, protección intelectual de los desarrollos tecnológicos, bases de datos de clientes y proyectos, documentación de experiencias, convenios firmados de desempeño institucional, indicadores de desempeño, bitácoras y reportes de investigación, certificación de calidad de procesos administrativos y laboratorios, imagen institucional lograda, capacidad de concertación de

¹⁵⁰ Cuando hago referencia en este capítulo a centros de I&D me refiero en concreto al CIQA. Sin embargo, considero que el análisis de su situación y experiencia puede ser de utilidad a otros centros públicos de investigación y desarrollo en el país

convenios y contratos, procedimientos y políticas de gestión, sistema de información gerencial, prácticas de comercialización, canales de comercialización, y comunidades de conocimiento y de aprendizaje, son elementos muy importantes de administración del conocimiento con que cuenta el Centro de Investigación y Desarrollo estudiado, han sido construidas a lo largo de los años, y han contribuido de forma significativa a su eficiencia organizacional.

- Las tácticas y herramientas de gestión del conocimiento que ya se emplean, aunque desarrolladas de manera parcial y desarticulada, forman parte de la operación cotidiana de los centros públicos de I&D en México. Su principal impacto se ve reflejado en su efectividad organizacional como puede derivarse de la revisión de sus indicadores de desempeño. Este hecho facilita su integración en la cultura, estrategia y estructura actual de los centros. Para lograrlo necesitan ser incorporadas en un esquema completo de gestión del conocimiento que implique también cambios organizacionales.
- Estas capacidades y herramientas de administración del conocimiento no han sido aprovechadas cabalmente entre otras razones porque no han designado a un responsable que las integre, no han desarrollado estrategias de administración del conocimiento, ni han adaptado una estructura organizacional que facilite el desarrollo de prácticas y procesos de administración del conocimiento en el mediano y largo plazo.
- La preocupación actual de los centros de I&D por la generación de capacidades organizacionales de gestión tecnológica, desarrollo de negocios y comercialización de tecnologías ha sido clave en la mejora de su efectividad como se puede verificar por el incrementado de su número de investigadores, sus publicaciones y patentes, su cartera de clientes y sus ventas, y no se contrapone con la idea de generar capacidades de gestión de activos intelectuales que agreguen valor a sus productos y servicios, en la medida que se persiguen objetivos comunes.
- La necesidad de implantar una filosofía de gestión del conocimiento en los centros de I&D no ha estado a la orden del día, al menos durante el periodo de estudio, pues no se ha valorado cabalmente su utilidad: el impacto sobre los procesos de innovación industrial, la reducción del tiempo de desarrollo de nuevos productos, el aumento de la cartera de clientes y de proyectos vendidos, y el fortalecimientos de los procesos de creación e intercambio de conocimientos.
- La cultura organizacional, directrices, políticas de gestión, formas de operación, indicadores de gestión, estrategias de vinculación, estructura organizacional, recursos presupuestales, y formas de evaluación que emplean actualmente los centros de I&D no contemplan explícitamente la

administración del conocimiento como factor que apalanque su proceso de entrega de valor a la sociedad.

- La aplicación de un modelo de gestión del conocimiento en los centros públicos de I&D tendrá éxito siempre que los directivos participen y encabecen las iniciativas de implantación, se parta de una visión estratégica del conocimiento, se provea el contexto apropiado para facilitar las actividades de creación y acumulación de conocimiento, se encargue el esfuerzo de arranque a un líder de proyecto capaz, se refuerce su labor con equipos multifuncionales (pueden ser equipos de identificación y evaluación de activos tecnológicos, por ejemplo), se parta de un proyecto piloto concreto encaminado a la solución de algún problema reconocido por todos o al desarrollo de oportunidades de negocio, se identifiquen las fuentes de conocimiento para su explotación, se elabore un plan para adquirir y mantener el conocimiento necesario, se desarrolle una métrica del conocimiento gestionado, se conozca el perfil de conocimiento actual y potencial de la organización, y se desarrolle a mediano y largo plazo una cultura del aprendizaje y el conocimiento organizacional.
- De acuerdo con lo anterior, podemos concluir que el estudio del Centro de Investigación en Química Aplicada aporta elementos importantes para la comprensión del potencial de aplicación de la gestión del conocimiento en otros centros públicos de I&D del país que tienen enfoque estratégico, tecnológico y comercial similar.

8.3 Recomendaciones al Centro de I&D

- Contar con elementos organizacionales, prácticas y herramientas que faciliten la implantación de la gestión del conocimiento no es suficiente, se requiere desarrollar una estrategia del conocimiento que oriente accionar el los centros de I&D en una perspectiva de mediano y largo plazo. En el caso del CIQA debe ser una estrategia integrada de gestión de tecnología y gestión del conocimiento para que el Centro aproveche el esfuerzo de gestión tecnológica y de comercialización realizado durante años, y para ponerlo a tono con una nueva perspectiva de gestión del conocimiento.
- El CIQA debe aprovechar sus fortalezas y requerimientos actuales para constituir una Dirección de Gestión Tecnológica y del Conocimiento que combine funciones de gestión tecnológica con funciones de gestión del conocimiento, con lo cual daría continuidad a su política y estrategia de comercialización tecnológica, y a la vez establecería los cimientos para la construcción de capacidad futura de gestión de su capital intelectual.
- El Centro debe nombrar un gerente del conocimiento que eche a andar la gestión del conocimiento y que tenga entre sus funciones: la alineación estratégica del conocimiento, el desarrollo de una cultura del conocimiento,

la organización e integración de procesos de conocimiento, la creación de valor a partir del conocimiento, la explotación comercial de los activos intelectuales y la generación de una área de gestión del conocimiento. Este gerente de conocimiento debe contar con habilidades que le permitan hacer frente a la resistencia al cambio tales como comunicación efectiva, negociación, asertividad, coordinación de equipos multidisciplinares, previsión y perspectiva, y capacidad para convencer a directivos, empleados y clientes con los que interactuará.

- La administración del conocimiento requiere de un ambiente interno propicio para su consolidación en los centros de I&D, donde se facilite la cooperación, la comunicación real y virtual, y el intercambio de información y conocimientos.
- El CIQA deberá establecer metas definidas de gestión del conocimiento, desarrollar mecanismos de identificación del conocimiento relevante, diseñar políticas de preservación e integración del conocimiento, con lo cual podrá completar el ciclo de gestión, según la propuesta de EIRMA.
- Se requiere desarrollar una métrica del conocimiento que incluya indicadores de desempeño adecuados para medir la creación, codificación, almacenamiento, intercambio, evaluación, difusión y explotación de los activos intelectuales.
- El conjunto de activos intelectuales identificados de mercado, propiedad intelectual, centrados en el individuo y de infraestructura, dan una idea clara de la existencia de capital intelectual en los centros de I&D. Es recomendable hacer un ejercicio de diagnóstico para identificar con mayor precisión sus componentes y delinear una estrategia del conocimiento.

8.4 Líneas de investigación

Finalmente, algunos aspectos a investigar relacionados con esta tesis podrían ser aquellos que den respuesta a interrogantes tales como:

- ¿Cuál es el rol que deben jugar los directivos y mandos medios de los centros públicos de I&D en la implantación de la gestión del conocimiento?
- ¿Cuál es el impacto real que se logra en los clientes de los centros de I&D con la aplicación de procesos y sistemas de gestión del conocimiento?

Referencias

- Alavi, Maryam and D. Leider (1997), **Knowledge management systems: emerging views and practices from the field**, Working Papers, INSEAD, Fontainebleau.
- American Chemical Society, *et al.* (1996), **Technology Vision 2020. The U.S. Chemical Industry**, ACHS, Washington, USA.
- Arbonés, Ángel L. (2001), **Cómo evitar la miopía en la Gestión del Conocimiento**, Díaz de Santos, Madrid.
- Arnold, E. and B. Thuriaux (1997), **Developing Firms' Technological Capabilities**, Technopolis Ltd.
- Bock, Wally (2000), "Knowledge Management 10", **Intranet Journal**, noviembre [En línea]. Disponible: <http://www.intranetjournal.com/articles/200011>
- Brown, M.G. and R.A. Svenson (1988), "Measuring R&D Productivity", **Research Technology Management**, July-August, pp. 11-15.
- Brooking, Annie (1997), **El capital intelectual. El principal activo de las empresas del tercer milenio**, Paidós Empresa, España.
- Brugger, Walter (1995). **Diccionario de filosofía**, Herder, España, 13ª edición.
- Bueno, Eduardo (2002), conversaciones personales en Bogotá, Colombia, 14-15 de noviembre.
- Bueno, Eduardo y Patricio Morcillo (2002), "Enfoques principales de dirección del conocimiento: una síntesis", **Boletín Intellectus**, Julio, pp. 12-15.
- Casalet, Mónica (2000), "The Institutional Matrix and Its Main Functional Activities Supporting Innovation", in M. Cimoli (Coord.), **Developing Innovation Systems. Mexico in a Global Context**, Series in Science, Technology and International Political Economy, Pinter Publishers, Londres / New York, pp. 109-136.
- Casas, Rosalba (Coord.) (2001), **La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México**, Anthropos, Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, México.
- Centro de Investigación en Química Aplicada (2002), **Programa operativo anual y presupuesto 2002**, CIQA, Saltillo, Coahuila.

Centro de Investigación en Química Aplicada (2002a), **Convenio de desempeño y Anexos**, CIQA, Saltillo, Coahuila, julio.

Centro de Investigación en Química Aplicada (2002b), **Resumen de protocolo de proyecto MIS**, CIQA, Saltillo, Coahuila.

Centro de Sistemas de Conocimiento (2001), **Estudio Exploratorio Administración del Conocimiento en México: Entendimiento, Intención, Práctica, Resultados y Visión a Futuro**, Tec de Monterrey, Monterrey, México, Octubre.

CIQA (1998), **Strategic Planning for the Applied Chemistry Research Centre**, Saltillo, Coahuila, marzo.

Clarke, Pat (1998), "Implementing a Knowledge Strategy for Your firm", **Research Technology Management**, March-April, pp. 28-31.

Corona, Leonel (2001), **Innovación y región. Empresas innovadoras en los corredores industriales de Querétaro y Bajío**, Serie Multidisciplinaria, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.

Cook, P.L. & M. Sharp (1991), "The chemical industry", in C. Freeman, M. Sharp & W. Walker (eds.), **Technology and the Future of Europe. Global Competition and the Environment in the 1990's**, Pinter Publishers, London.

COTEC (2002), **Gestión de la innovación y la tecnología en la empresa**, Informes sobre el Sistema Español de Innovación, Fundación COTEC, España.

Craita Mihalache, Alina (2002), **Principales mecanismos para compartir el conocimiento. El caso de 4 grupos de trabajo del Instituto Mexicano del Petróleo**, Tesis de Maestría en Economía y Gestión del Cambio Tecnológico, UAM-Xochimilco, México.

Daniele, Joseph J. (2001), "El gestor de activos intelectuales" en Sullivan, Patrick H. (ed.), **Rentabilizar el capital intelectual. Técnicas para optimizar el valor de la innovación**, Paidós Empresa, España, pp. 269-296.

David, Paul A. y Dominique Foray (2002), "Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento", **Comercio Exterior**, junio, Vol. 52, Núm. 6, pp. 472-490.

Davenport, Thomas (2000), **Capital humano. Creando ventajas competitivas a través de las personas**, Gestión 2000, España.

Davenport, Thomas H. y Lawrence Prusak (2001), **Conocimiento en Acción. Cómo las organizaciones manejan lo que saben**, Prentice Hall, Brasil.

De Gortari, Rebeca (2001), "Complementariedad y conocimiento compartido en el campo de los materiales en México", en Casas, R. (Coord.), **La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México**, Anthropos, Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, México, pp. 298-353.

Diario Oficial (2000), **Decreto por el cual se reestructura el Centro de Investigación en Química Aplicada**, 30 de agosto, México.

Drucker, Peter (1992), **Su visión sobre la administración, la organización basada en la información, la economía, la sociedad**, Norma, Colombia.

Drucker, Peter (1993), **La sociedad poscapitalista**, Norma, Colombia.

Drucker, Peter (1999), **Los desafíos de la administración en el siglo XXI**, Editorial Sudamericana, Argentina.

Dutrénit, Gabriela (2000), **Learning and Knowledge Management in the Firm. From Knowledge Accumulation to Strategic Capabilities**, Edward Elgar Publishing Limited, UK.

Edvinsson, Leif (2001), "Gestión del capital intelectual en Skandia", en Sullivan, Patrick H. (ed.), **Rentabilizar el capital intelectual. Técnicas para optimizar el valor de la innovación**, Paidós Empresa, España.

Edvinsson L. & M. S. Malone (1998), **El capital intelectual. Cómo identificar y calcular el valor inexplorado de los recursos intangibles de su empresa**, Norma, Colombia.

EIRMA (1999), **The Management of Corporate Knowledge**, Summary of EIRMA Working Group 54 Report, Paris, Francia.

EIRMA (2001), **Conference Newsletter 63**, June, Paris, Francia.

Escorsa, Pere y Ramon Maspons (2001), **De la Vigilancia Tecnológica a la Inteligencia Competitiva**, Prentice Hall, España.

Etzioni, Amitai (1964), **Modern Organizations**, Englewood Cliffs, Prentice Hall, Inc., NJ, USA.

Evans, P. y T. S. Wurster (2000), **Volando en pedacitos...Cómo se transforma la estrategia de negocios en la nueva economía de la información**, Oxford, México.

Ford, David (1988), "Develop Your Technology Strategy", **Long Range Planning**, October, 21:5, pp. 85-95.

Foro del Conocimiento Intellectus (2001), **Identificación y medición del capital tecnológico de la empresa**, Documentos Intellectus, Madrid.

Freeman, C. (1990), "Technical innovation in the world chemical industry and changes of techno-economic paradigm", in C. Freeman and L. Soete (eds.), **Explorations in the Economics of Technical Change**, Pinter Publishers, London.

Giral, José, *et al.* (2002), **Empresas competentes. Prácticas exitosas para el desarrollo de su empresa**, Grupo Editorial Iberoamérica, México.

Grindley, Peter C. y Patrick H. Sullivan (2001), "¿Diferencias irreconciliables? Gestión de las interfaces de creación de conocimiento", en Sullivan, Patrick H. (ed.), **Rentabilizar el capital intelectual. Técnicas para optimizar el valor de la innovación**, Paidós Empresa, España.

Hackett, Brian (2000), **Beyond Knowledge Management: New Ways to Work and Learn**, The Conference Board Inc., USA.

Hall, Richard H. (1996), **Organizaciones. Estructuras, Procesos y Resultados**, Sexta edición, Prentice Hall, México. Sexta Edición.

Julia, Didier (1999), **Diccionario de Filosofía**, Diana, México, 3ª Impresión.

Kaplan, Robert S. y David P. Norton (1997), **Cuadro de Mando Integral (The Balanced Scorecard)**, Ediciones Gestión 2000, España.

Krindl, A. G. (1984), "The Trend towards Specialty Chemicals", **Chemical Engineering Progress**, October.

Landau, R. and N. Rosenberg (1992), "Successful Commercialization in the Chemical Process Industries", in N. Rosenberg, R. Landau and D. C. Mowery, **Technology and the Wealth of Nations**, Stanford University Press, USA.

Lesser, Eric and Larry Prusak (1999), **Communities of Practice, Social Capital and Organizational Knowledge. White Paper**, IBM Institute for Knowledge Management, August

López, Guillermo (2002), **Metodología para estimar la capacidad instalada de oferta de servicios tecnológicos y el potencial de ingresos por gerencia. Caso: Gerencia de Ingeniería de Reacciones de Polimerización**, CIQA, Saltillo, 29 de abril.

López, Guillermo (2002b), entrevista personal en el CIQA, Saltillo, Coahuila, 24 de junio.

Máttar, José (1994), "La Competitividad de la Industria Química", en F. Clavijo y J. I. Casar (comp.), **La Industria Mexicana en el Mercado Mundial. Elementos para una Política Industrial**, El Trimestre Económico/FCE, México.

McKinsey (1998), "Best practice and beyond: Knowledge strategies", **The McKinsey Quarterly**, No. 1, pp.19-25.

Medellín, Enrique (1995), "La gestión tecnológica en la industria química en México", **Anales del VI Seminario Latinoamericano Altec'95**, Universidad de Concepción/ Altec/CINDA, Chile, pp. 271-286.

Medellín, Enrique (2000), "Elementos para la gestión de activos intangibles en una organización", en **Ibergecyt '2000. Seminario Iberoamericano sobre Tendencias Modernas en Gerencia de la Ciencia y la Innovación Tecnológica**, Editorial Academia, Gecyt, Fundación Friedrich Ebert Stiftung, La Habana, Cuba, pp. 183-199.

Medellín, Enrique (2002), "Gestión del conocimiento y la entrega del valor en las organizaciones de I+DT", en **Gestión del Conocimiento. Concepto, aplicaciones y experiencias**, Editorial Academia, Gecyt, La Habana, Cuba, pp. 97-108.

Menasco, Britton (1997), "Dow Chemical Capitalizes on Intellectual Assets", Case Study, **Knowledge Inc.**, March.

Morales B., Graciela (2002), entrevista personal en el CIQA, Saltillo, 24 de junio.

Morin, Edgar (2001), **La mente bien ordenada**, Seix Barral, España.

Nonaka, Ikujiro & Hirotaka Takeuchi (1999), **La organización creadora de conocimiento**, Oxford University Press, México.

OECD (1996), **The Knowledge-Based Economy**, Francia.

OECD (1999), **The Knowledge- Based Economy: A Set of Facts and Figures**. Meeting of the Committee for Scientific and Technological Policy at Ministerial Level, France.

Pacey, Arnold (1990), **La cultura de la tecnología**. FCE, México.

Petrash, Gordon (2001). "La gestión de los activos intelectuales en Dow Chemical", en Patrick Sullivan (ed.). **Rentabilizar el capital intelectual. Técnicas para optimizar el valor de la innovación**. Paidós Empresa, España, pp. 296-317.

Pfeffer, Jeffrey (2000), **Nuevos rumbos en la teoría de la organización. Problemas y posibilidades**, Oxford, México.

PNUD (2001), **Informe sobre el desarrollo humano 2001. Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano**, México.

Quinn, James Brian (1993), "Estrategias para el cambio" en Mintzberg, Henry y James Brian Quinn. **El proceso estratégico. Conceptos, contextos y casos**, Prentice Hall, México, pp. 5-14.

Rastogi, P.N. (2000), "Knowledge Management and the intellectual capital. The new virtuous reality of competitiveness", **Human Systems Management**, Vol. 19.

Rodríguez, Jacinto (2000), **Breve diagnóstico del servicio de capacitación en el CIQA**, Saltillo, Coahuila, 8 de septiembre.

Rodríguez Oliverio (2001), entrevista personal en el CIQA, Saltillo, Coahuila, 19 de abril.

Rodríguez, Oliverio (2002a), entrevistas personales en el CIQA, Saltillo, Coahuila, 21-22 de febrero.

Rodríguez, Oliverio (2002b), encuentro de trabajo en el CIQA, Saltillo, Coahuila, 24 de junio.

Rodríguez, Oliverio (2002c) entrevista personal en el CIQA, oficinas en el D.F., 29 de agosto de 2002.

Rodríguez, Oliverio (2003) conversación telefónica, 14 de enero.

Rodríguez, Oliverio (2003a), comunicación por e-mail, 26 de febrero.

Rodríguez, Oliverio y López Guillermo (2002), "Planeación estratégica de la investigación", documento de trabajo, febrero.

Rogers, D. M. A. (1996), "The Challenge of Fifth Generation R&D", **Research Technology Management**, July-August, pp. 33-41.

Roos, Johan (1998), "Exploring the Concept of Intellectual Capital (IC)", **Long Range Planning**, Vol. 31, No. 1, pp. 150-153.

Roos, Johan, *et al.* (2001), **Capital intelectual. El valor intangible de la empresa**. Paidós Empresa, España.

Ruggles, Rudy (1998), "The State of the Notion: Knowledge Management in Practice", **California Management Review**, Vol. 40, No. 3, spring, pp. 80-89.

Sakaiya, Taichi (1995), **Historia del futuro. La sociedad del conocimiento**, Editorial Andrés Bello, Chile.

Santos, María Josefa (2001), "Espacios de conocimiento en las telecomunicaciones mexicanas", en Casas, R. (Coord.), **La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México**, Anthropos, Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, México, pp. 241-297.

Santosus, Megan & Jon Surmacz (2001), "The ABCs of Knowledge Management", [En línea] Disponible: <http://www.cio.com/research/knowledge/edit/kmabcs.htm>, 23 de mayo.

Scarbrough, Harry (1998), "Path(ological) Dependency? Core Competencies from an organizational Perspective", **British Journal of Management**, Volume 9: Issue 3, pp. 219-232.

Skandia (1995), **Intellectual Capital. Value-Creating Processes**. Supplement to Skandia's Annual Report, Suecia.

Slywotzky, Adrian J. (1997). **La migración del valor de la empresa. Cómo evitar la desvalorización de la empresa anticipándose a las estrategias de la competencia**, Paidós Empresa. España

Slywotzky, Adrian J. y David. J. Morrison (1999), **La zona de beneficios. Cómo el diseño estratégico del negocio le conducirá a los beneficios del mañana**, Paidós Empresa. España.

Smith, Keith (2000). **What is the "knowledge economy"? Knowledge-intensive industries and distributed knowledge bases**. STEP Group, Norway, May.

Stewart, Thomas A. (1997). **La nueva riqueza de las organizaciones: el capital intelectual**, Granica, México.

Sullivan, Patrick H. (2001). **Rentabilizar el capital intelectual. Técnicas para optimizar el valor de la innovación**. Paidós Empresa. España.

Sullivan, Patrick H. (2001b). "Extracción de valor de los activos intelectuales", en Patrick Sullivan (ed.), **Rentabilizar el capital intelectual. Técnicas para optimizar el valor de la innovación**. Paidós Empresa. España, pp. 251-267.

Sveiby, Karl-Erik (2001). "The 'Invisible' Balance Sheet", October, [En línea] Disponible: <http://www.sveiby.com.au/articles/InvisibleBalance.html>

Sveiby, Karl-Erik (2001), "What is Knowledge Management?", April, [En línea] Disponible: <http://www.sveiby.com.au/articles/KnowledgeManagement.html>, 25 de septiembre de 2002.

Swieringa, Joop y André Wierdsma (1995), **La organización que aprende**, Addison -Wesley Iberoamericana, Serie DO, USA.

Teece, David J. (1998), "Capturing Value from Knowledge Assets: The New Economy, Markets for Know-how, and Intangible Assets", **California Management Review**, Vol. 40, No. 3, spring, pp. 55-79.

Tejedor, Beatriz (Coord.) (2002), **Identificación y medición del capital relacional**, Taller de trabajo sobre capital relacional, Centro de Investigación sobre la Sociedad del Conocimiento, Documento Intellectus No. 2, España.

Tissen, R., D. Andriessen y F.L. Deprez (2000), **El valor del conocimiento. Para aumentar el rendimiento en las empresas**, Financial Times-Prentice Hall, España.

Toffler, Alvin (1990), **Powershift: Knowledge, Wealth and Violence at the Edge of the 21st Century**, Bantam Books, New York, USA.

Treviño, Esther (2002) Entrevista personal en el CIQA, Saltillo, Coahuila, 24 de junio.

U.S. Department of the Army (1999), **Army Knowledge Online-An Intelligent Approach to Mission Success**, Washington, D.C.

Westberg, Paul B. y Patrick H. Sullivan (2001), "En busca de un paradigma", en Patrick Sullivan (ed.), **Rentabilizar el capital intelectual. Técnicas para optimizar el valor de la innovación**, Paidós Empresa, España, pp. 99-120.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

Oficio: PPCA/EG/2003

Asunto: Envío oficio de nombramiento de jurado de Maestría.

Coordinación

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
Director General de Administración Escolar
de esta Universidad
Presente.

At'n.: Biol. Francisco Javier Incera Ugalde
Jefe de la Unidad de Administración del Posgrado

Me permito hacer de su conocimiento, que el alumno **Enrique Alberto Medellín Cabrera**, presentará Examen de Grado dentro del Plan de Maestría en Administración (Organizaciones), toda vez que ha concluido el Plan de Estudios respectivo y su tesis, por lo que el Comité Académico del Programa de Posgrado, tuvo a bien designar el siguiente jurado:

Dra. María Josefa Santos Corral	Presidente
Dra. María de Lourdes Alvarez Medina	Vocal
Dr. Sergio Javier Jasso Villazul	Secretario
Dr. Alexandre Oliveira Vera Cruz	Suplente
M.E. Jordy Micheli Thiri6n	Suplente

Por su atención le doy las gracias y aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

Atentamente
"Por mi raza hablará el espíritu"
Ciudad Universitaria, D.F., 12 de agosto del 2003.
El Coordinador del Programa

Dr. Ricardo Alfredo Varela Juárez

TESIS CON FALLA DE ORIGEN