



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



**CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES**

**LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO COMO HERRAMIENTA
PARA LA INNOVACIÓN EN UNA EMPRESA DE BASE
TECNOLÓGICA**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN POLÍTICA Y GESTIÓN DEL CAMBIO TECNOLÓGICO**

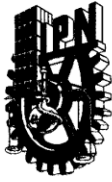
PRESENTA

SANDRA VIVIANA FLOREZ GONZÁLEZ

DIRECTOR DE TESIS

DR. HUMBERTO MERRITT TAPIA

México D.F. Noviembre 2011



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México D.F. siendo las 15:00 horas del día 01 del mes de Diciembre del 2011 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CIECAS para examinar la tesis titulada: "La gestión del conocimiento como herramienta para la innovación en una empresa de base tecnológica"

Presentada por el alumno:

Florez	González	Sandra Viviana
Apellido paterno	Apellido materno	Nombre(s)
	Con registro:	B 0 9 1 5 1 8

aspirante de:

Maestría en Política y Gestión del Cambio Tecnológico

Después de intercambiar opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Director(a) de tesis

Dr Humberto Merritt Tapia

M. en C. María del Pilar Monserrat Pérez Hernández

Dr. Miguel Ángel Vite Pérez

M. en PyGCT. Juan Carlos Becerril Ellas

M. en C. Octavio Augusto Palacios

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

Dr. Zacarías Torres Hernández



SECRETARÍA DE EDUCACION PUBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO DE INVESTIGACIONES
ECONOMICAS ADMINISTRATIVAS



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México el día 18 del mes de Noviembre del año 2011, la que suscribe **Sandra Viviana Flórez González** alumna del Programa en Política y Gestión del Cambio Tecnológico con número de registro B091518, adscrita al Centro de Investigaciones Económicas Administrativas y Sociales (CIECAS), manifiesta que es autora intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de **Dr. Humberto Merritt Tapia** y cede los derechos del trabajo titulado *La Gestión del Conocimiento como Herramienta para la Innovación en una Empresa de Base Tecnológica*, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso de la autora y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a las siguientes direcciones sflorezg0800@ipn.mx, hmerritt@ipn.mx. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Sandra Viviana Flórez G.


Nombre y firma

DEDICATORIA

A DIOS POR SER MI FORTALEZA Y MI LUZ
A MI ESPOSO CARLOS CESAR ROMERO POR TODO SU AMOR Y COMPRENSIÓN
A MI MAMÁ POR TODO SU AMOR, DEDICACIÓN Y POR SER MI MODELO A SEGUIR
A MI PAPÁ POR SER MI INSPIRACIÓN
A MIS HERMANOS ANDRÉS, ALEJANDRA Y SEBASTIÁN POR TODO SU AMOR Y APOYO
A MI SOBRINA MARIANA POR LLENARME DE FELICIDAD

A la toda la familia Romero por su gran afecto y apoyo.

A mis amigos en México y en Colombia por su amistad incondicional

A todas aquellas personas que de una u otra forma
participaron en la realización de este trabajo, a todos ellos muchas gracias

AGRADECIMIENTOS

Al profesor Humberto Merritt Tapia por todo su apoyo, orientación y confianza para el desarrollo de este trabajo, especialmente por su paciencia, afecto y calidez humana.

Al Ingeniero Miguel Ángel Sánchez Director de Digiplastic S.A. de C.V. por permitirme entrar a su empresa, por su amabilidad, valiosa ayuda y colaboración.

A todos los integrantes del Comité Tutorial por sus valiosos aportes.

Al Instituto Politécnico Nacional de México y especialmente al Centro de Investigaciones Económicas Administrativas y Sociales por acogerme y permitirme aprender importantes y valiosos conocimientos para mi formación profesional.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por su fundamental apoyo para el desarrollo de mi Maestría.

A mis amigos: Etzel, Larissa, Cindel, Nancy, Judith, Alejandro, Norma, Maru, Tania y José Manual por su apoyo y buenos deseos.

A todas las personas que de alguna manera aportaron y apoyaron este trabajo.

ÍNDICE

LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
GRÁFICAS	9
ACRÓNIMOS.....	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO I: LOS FUNDAMENTOS PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA.....	21
1.1 Presentación.....	21
1.2 La importancia del Cambio Tecnológico en la Economía.....	22
1.3 Elementos Conceptuales de la Gestión del Conocimiento (GC)	29
1.3.1 El Modelo de Creación del Conocimiento de Nonaka y Takeuchi.....	34
1.3.2 Modelo de Sveiby.....	36
1.3.3 Modelo de Technology Broker.....	37
1.4 Herramientas para Promover la GC.....	40
1.5 El Concepto de la Innovación en el Contexto de la GC.....	42
1.5.1 Innovación de Producto y de Proceso.....	46
1.6 Comentarios Finales	47
CAPÍTULO II: LAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA (EBT).....	48
2.1 Discusión Preliminar.....	48
2.2 El Concepto de EBT.....	49
2.3 Origen de las EBT.....	54
2.4 Los Mecanismos de Creación de las EBT.....	54
2.4.1 Los Desprendimientos de Origen Empresarial (Spin-offs).....	54
2.5 Evidencia Mundial Acerca de Creación de EBT.....	56
2.5.1 Programa TIME en Estocolmo, Suecia.....	57
2.5.2 Programa PUSH en Stuttgart, Alemania.....	58
2.5.3 Los Programas de la Ciudad de San Diego, California, EE.UU.....	59
2.6 Principales Características de las EBT.....	60
2.7 Financiamiento e Indicadores de las EBT	62
2.8 Comportamiento y Evolución de las EBT.....	65
2.9 Comentarios Finales	71
CAPITULO III: ASPECTOS METODOLÓGICOS PARA EL ANÁLISIS DE LA EMPRESA DIGIPLASTIC S.A. DE C.V.	72
3.1 Presentación.....	72
3.2 Tecnicas para la Definición de Estrategias: Matrices FODA y Mapas de Zack.....	73
3.3 Tecnicas de GC: Identificación y Adquisición de Conocimientos Disponibles y Requeridos	79
3.3.1 Generación de Conocimientos.....	82
CAPITULO IV: PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO DE CASO: DIGIPLASTIC S.A. DE C.V.	84
4.1 Consideraciones Preliminares.....	84
4.2 Descripción de la Empresa Digiplastic.....	84
4.2.1 Metas Organizacionales de la Empresa.....	85

4.2.2 Áreas de Actividad de la Empresa.....	85
4.2.3 Trayectoria Tecnológica de Digiplastic	86
4.3 La Estructura Organizacional de Digiplastic	91
4.3.1 La Estructura Financiera de Digiplastic	92
4.4 El Desempeño Tecnológico de Digiplastic	92
4.4.1 Aspectos Externos	93
4.4.2 Aspectos Internos	93
4.4.2.1 Productos	95
4.5 Posición Competitiva de Digiplastic	96
4.6 Comentarios Finales	99
CAPITULO V: APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN DIGIPLASTIC.....	100
5.1 Presentación	100
5.2 Matriz FODA de Digiplastic	100
5.3 Mapas de conocimiento	103
5.3.1 Aplicación del Mapa de Alto nivel de Zack para Digiplastic.....	103
5.3.2 Aplicación Mapa para evaluar el conocimiento organizacional.....	104
5.3.3 Aplicación del Mapa de Alineación del Conocimiento.....	106
5.3.4 Cuatro tipos de conocimientos en Digiplastic.....	109
5.3.5 Aplicación del Modelo de Circulación del Conocimiento.....	112
CAPITULO VI: LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN DIGIPLASTIC.....	115
6.1 Diseño metodológico para la aplicación de la gestión del conocimiento en EBTs	115
6.2 Indicadores Diversos para la Medición de EBTs.....	117
6.3 Evaluación del Desempeño Tecnológico de Digiplastic.....	120
6.3.1 La Vigilancia Tecnológica del Entorno de Digiplastic.....	121
6.3.2 El Desempeño Tecnológico de Digiplastic.....	122
6.4 Protección del Patrimonio Tecnológico de Digiplastic.....	124
6.5 Innovaciones Logradas por Digiplastic	125
6.6 Sistemas de Gestión Integrados.....	125
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	127
BIBLIOGRAFÍA.....	133
ANEXO	137
EL CONTEXTO SECTORIAL DEL ESTUDIO DE CASO: EL SECTOR DEL PLÁSTICO EN MÉXICO	137
El Sector de los Plásticos.....	137
Características y Producción de la industria.....	139
Inversión en la Industria del Plástico en México.....	142
Estructura de la Industria de Plásticos.....	143
Desarrollo en la Industria de los Plásticos.....	146
Áreas de Oportunidad para los Plásticos.....	149

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Acontecimientos en la Gestión del Conocimiento.....	28
Tabla 2. Similitudes y Diferencias entre la GC y el Capital Intelectual.....	32
Tabla 3. Algunos Modelos de GC (Revisión Bibliográfica).....	33
Tabla 4. Modelos de Spin-Off.....	55
Tabla 5. Factores Empresa Tradicional y Empresa Time.....	58
Tabla 6. Indicadores Diversos para la Medición de EBTs.....	64
Tabla 7. Prescripciones de Política para Fomentar la Creación de Spin-Offs.....	67
Tabla 8. Datos Principales de la Empresa Digiplastic.....	89
Tabla 9. Principales Indicadores Financieros de Digiplastic, 2006-2008.....	90
Tabla 10. Productos Manufacturados por Digiplastic	94
Tabla 11. Productores de Purga en México.....	96
Tabla 12. Productores de Espumantes en México	97
Tabla 13. Productores de Dados de Carburo de Tungsteno en México	99
Tabla 14. Matriz FODA de DIGIPLASTIC.....	101
Tabla 15. Propuesta de Diseño Metodológico para una EBT	116
Tabla 16. Aplicación de Indicadores Diversos para Digiplastic.....	118

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Las Revoluciones Tecnológicas en la Historia Reciente	26
Figura 2: Proceso de Creación del Conocimiento	36
Figura 3. Modelo de Intercambio y Creación de Conocimiento de Sveiby	37
Figura 4. Modelo de Technology Broker de Brooking	39
Figura 5. Marco de Alto Nivel de Zack Basado en Análisis de Carencias de Conocimiento Estratégico	77
Figura 6. Mapa para Evaluar el Conocimiento de la Organización	79
Figura 7. Alineación del Conocimiento con la Estrategia del Negocio	80
Figura 8. Cuatro Tipos de Conocimiento	83
Figura 9. Conceptualización del Organigrama de Digiplastic	92
Figura 10. Mapa de Alto Nivel de Zack para Digiplastic	103
Figura 11. Mapa para Evaluar el Conocimiento Organizacional	104
Figura 12. Mapa de Alineación del Conocimiento para Digiplastic	106
Figura 13. Cuatro Tipos de Conocimientos en Digiplastic	109
Figura 14. Ciclo de Circulación del Conocimiento en Digiplastic	111
Figura 15. Proceso de Gestión del Conocimiento	115
Figura 16. Propuesta de Inserción de Digiplastic	132
Figura 17. Cadena Productiva del Sector de Plásticos	143

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Distribución del Sector de los Plásticos por Tamaño de Empresa.....	138
Gráfica 2. Producción de Plásticos en México.....	140
Gráfica 3. Comportamiento Histórico del Sector de los Plásticos, 1994-2010.....	141
Gráfica 4. Inversión en la Industria de Plásticos en México.....	143
Gráfica 5. Distribución de Empresas por Eslabón de la Cadena Productiva.....	145

ACRÓNIMOS

ANIPAC: Asociación Nacional de Industrias del Plástico A.C.

BCG: Grupo Boston Consulting

CI: Capital Intelectual

CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CYTED: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo

EBN: *European Business Network*

EBT: Empresa de Base Tecnológica

GC: Gestión del Conocimiento

I+D: Investigación y Desarrollo

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

MATRIZ FODA: Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

OIT: Organización Internacional del Trabajo

PECiTI: Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación

PIB: Producto Interno Bruto

PYMES: Pequeñas y Medianas Empresas

RICYT: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SIEM: Sistema de Información Empresarial Mexicano

TIC'S: Tecnologías de Información y Comunicación

RESUMEN

En las últimas décadas se ha venido observando un interés creciente en la tecnología y la innovación como herramientas fundamentales en la búsqueda de la competitividad. En particular, en el área de las ciencias económico-administrativas se señala a la tecnología como el factor competitivo primordial de las empresas, las cuales ya consideran la función de producción como un arma estratégica y no sólo como una mera herramienta de planificación y control. Bajo este panorama, esta tesis analiza la Gestión del Conocimiento (GC) tecnológico en México como una herramienta gerencial para alcanzar la innovación en empresas con una base tecnológica para lo cual se usa como estudio de caso a la empresa Digiplastic S.A. de C.V. En el trabajo los primeros dos capítulos presentan las teorías y diferentes modelos sobre la gestión del conocimiento, así como una caracterización de las Empresas de Base Tecnológica (EBT) presentando algunos indicadores que contribuyen a analizarlas. En el capítulo correspondiente a la metodología se hace uso de tres herramientas de análisis para apoyar la representación de significados conceptuales. Este es el caso de los mapas de conocimiento y de la técnica de análisis basada en la matriz FODA, que sirven para identificar los diferentes factores que condicionan el desempeño de la empresa Digiplastic. Asimismo, los dos últimos capítulos se enfocan en el estudio del caso Digiplastic propiamente y al análisis de dicha empresa a través del conjunto de indicadores para EBT y en la información capturada con base en la metodología descrita en el capítulo tres. La tesis concluye con algunas reflexiones de este estudio de caso, así como con varias recomendaciones para empresas del mismo corte que Digiplastic.

ABSTRACT

In recent years it has gradually been observed a growing interest in technology and innovation as key tools in the quest for competitiveness. In particular, the economic and administrative sciences identify technology as the key competitive factor for companies, which already consider the production function as a strategic weapon and not just as a mere tool of planning and control. Under this scenario, this thesis analyzes the management of technological knowledge in Mexico as a management tool for achieving innovation in technology-based companies for which it is used as a case study the company Digiplastic SA de CV. The thesis is organized in such form that the first two chapters present the different theories and models of knowledge management as well as a characterization of Technology-Based Firms presenting some indicators that contribute to analysis. The methodology chapter uses three analytical tools to support the representation of conceptual meanings. This is the case of knowledge maps and analysis technique based on the SWOT matrix, which serve to identify the different factors influencing Digiplastic's performance. The last two chapters focus on Digiplastic itself by analyzing this company through the EBT indicators that were presented in chapter two, and the methodology described in Chapter three. Finally the thesis presents the study's conclusions and some recommendations for companies such as Digiplastic.

INTRODUCCIÓN

Desde la aparición de la ciencia y la tecnología como ingredientes del crecimiento económico (aproximadamente a mediados del siglo XVII), ha tenido lugar un proceso de crecimiento rápido y sostenido de la intensidad y velocidad de la difusión, transferencia y explotación de los conocimientos e innovaciones técnicas. En la actualidad este proceso se tiende a trasladar desde las regiones en donde se generan nuevos conocimientos a los demás sitios gracias a que la tecnología, particularmente la especializada en la información y las comunicaciones (TIC's), ha contribuido a acelerar los flujos del conocimiento (Haour, 1998; citado por Pérez, 2004).

Además, el incremento en la lucha por un mejor posicionamiento de las empresas en los mercados genera, a su vez, una mayor diversidad y velocidad en el desarrollo de nuevos productos y procesos. Por esta razón, las empresas buscan nuevas formas de producción y de organización, lo cual las obliga a redefinir estrategias, metas y nuevas formas e instrumentos de trabajo que las conduzcan hacia un modelo de empresa flexible, moderna y con visión estratégica. No obstante, dicho objetivo no sólo se alcanza mediante la incorporación de tecnologías de automatización o por el uso intensivo de prácticas de computación aplicadas y mayor equipamiento, sino que también es menester contar con el talento humano adecuado motivado y actualizado, capaz de entender y desempeñar diferentes responsabilidades, con varias y múltiples destrezas, dispuesto al cambio no sólo de formas de trabajo, sino de aspiraciones y perspectivas (OCDE, 1998).

En el campo de la administración, las últimas tres décadas del siglo XX presenciaron el advenimiento (y desaparición) de muchas teorías que dieron pauta a diversos estilos de dirección estratégica. Esto porque las organizaciones se enfrentaron a los retos que

representaba la búsqueda de nuevas perspectivas para hacerle frente a un mundo que estaba cambiando aceleradamente (Gabiña *et al.*, 1998).

De acuerdo con Gabiña y colaboradores, en la década de los años sesenta y a principios de los setenta el futuro se pensaba predecible, pues se hacían inferencias basadas en análisis de probabilidades; lo que creaba un sentimiento general de seguridad y de estabilidad. En ese entorno las empresas veían el futuro de forma promisorio porque creían que se podían conducir hacia él casi sin problemas. Así, se crearon gran cantidad de herramientas de planeación y análisis, destacando la matriz de crecimiento-participación en el mercado del Grupo Boston Consulting (BCG). El impulso provenía de la creencia generalizada que las economías, los mercados y los clientes se comportaban de manera lógica y predecible. La estrategia era similar al armado de un rompecabezas, donde la respuesta correcta a la solución de un problema particular se basaba en la aplicación estandarizada de herramientas de planeación estratégica.

Sin embargo, este panorama cambió a mediados de los años ochenta, volviéndose el futuro súbitamente incierto, requiriéndose ahora respuestas más imaginativas. Esta época se caracterizó por la desregularización económica y el repunte de una ideología conservadora que hacía énfasis en el individuo y en la habilidad del empresario para sortear los problemas económicos y de mercado; dando como resultado que los modelos de planeación estratégica cayeran en desgracia. Las organizaciones más exitosas fueron aquellas que rompieron con los viejos moldes, que no extrapolaron linealmente el presente sino que crearon una visión del futuro. Desarrollar una visión inspiradora fue el lema de esa época. Los líderes visionarios fueron la inspiración de sus empresas cuando

describieron lo que podría ser posible y no se empeñaron en seguir lo que los modelos analíticos les delineaban detalladamente (Pérez, 2004).

A principios de esta década surgieron una serie de estrategias empresariales cuyo objetivo era alcanzar eficiencia a través de la reducción de costos. Dentro de ésta lógica empresarial surgieron modelos como el de “*economías de escala*,” en que se estudia la reducción de costos de producción individual a medida que se incrementa el volumen de producción; “*justo a tiempo*” (*just-in-time*), con la idea de minimizar los tiempos de inventario logrando a su vez un nivel de producción más rápido y eficiente; la reingeniería, con la idea de minimizar los procesos, los materiales y los flujos de información para optimizarlos y lograr así reducir costos (Jaramillo, 2008).

Pero en la década de los noventa surgen cambios en los ambientes productivos, fruto de cambios en la tecnología, que son enfrentados con base en los conocimientos disponibles. En esos años surgieron nuevos líderes que sortearon exitosamente el caos producido por la demanda de consumidores más sofisticados y de las nuevas formas de competencia. El poder de la tecnología, los mercados financieros impredecibles y las políticas económicas de estabilización fueron las consecuencias. Algunas organizaciones respondieron a éstas condiciones: desbloqueando sus estructuras y procesos, liberando a sus empleados de la rigidez de los manuales organizacionales, dándoles sistemas de soporte, creando comunidades de líderes y aprendices, logrando enfrentar con más éxito los cambios en el entorno, manteniendo la buena actuación de sus negocios. Sin embargo, varias empresas cayeron en una trayectoria errática y fueron incapaces de sobrevivir a la tensión de los cambios aparentemente inexplicables de la demanda, por lo que adoptaron otros enfoques como centralizar las funciones o procesos; controlar el

precio o la calidad del producto; mantener los niveles de servicio; es decir, buscaron mantener orden en sus organizaciones para evitar caer al caos (Gabiña *et al.*, 1998).

Como resultado, en esta década comenzaron a surgir estrategias buscando incrementar la eficacia organizacional, las cuales estaban enfocadas a lograr la competitividad a través de certificar una alta calidad (las normas ISO 9000 son un ejemplo de esta tendencia) y del posicionamiento de los productos en nuevos mercados, enfocándose luego hacia el mejoramiento de los servicios y reconociendo el valor agregado que los productos podrían incluir, esperando que los clientes reconocieran esta diferencia y eligieran los que ofrecían mejores beneficios(Jaramillo, 2008).

La diferenciación de productos creó nichos de mercado con clientes de características muy particulares que pedían productos con especificaciones que la producción masiva ya no podía aportar, creando una valiosa oportunidad para las empresas con bajas escalas de producción pero que tenían como debilidad las dificultades para la reducción de costos. Bajo estos nuevos factores de organización, las empresas tuvieron que pensar en lograr un equilibrio entre la diferenciación de productos, la segmentación de mercado y la reducción de costos. Escorsa y Valls (2001) sugieren que la innovación es el camino para lograr este cambio porque la empresa innovadora es capaz de adaptarse, cambiar, evolucionar, hacer cosas nuevas, ofrecer nuevos productos y poner a punto nuevos procesos de fabricación. Para estos autores, las empresas están obligadas a ser innovadoras si quieren sobrevivir. Si no innovan, pronto serán alcanzadas por sus competidores.

No obstante, el problema más serio lo enfrentan las empresas medianas y pequeñas, en donde es común encontrar poca disposición hacia la innovación en productos y servicios.

En cierta forma, como apunta Jaramillo (2008) el problema radica en dos factores: la poca articulación que priva entre empresas, universidades y el Estado, por una parte, y la resistencia al cambio organizacional, por la otra. Por esta razón esta tesis analiza la Gestión del Conocimiento en empresas de sector productivo. La premisa de inicio es que el manejo adecuado del conocimiento tecnológico le permite a las empresas desarrollar su capacidad de aprender, crear y difundir el conocimiento. En particular la investigación se centra en el sector del plástico, y en especial en el caso de la empresa Digiplastic S.A. de C.V., la cual tiene fuertes vínculos tecnológicos con los procesos de manufactura. Por lo que en la tesis se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cumple la empresa Digiplastic S.A. de C.V. con las condiciones necesarias para ser considerada como una Empresa de Base Tecnológica (EBT)?

Con la finalidad de tener elementos analíticos apropiados para poder responder esta pregunta, la investigación adelanta la siguiente hipótesis: *la gestión adecuada del conocimiento tecnológico contribuye a fortalecer las capacidades de una organización, dinamizando así el proceso de innovación.*

Esta hipótesis se fundamenta en que los clientes no buscan adquirir únicamente un producto, sino también pretenden satisfacer necesidades más concretas mediante características más amplias y funcionales en los productos que adquieren. Por lo tanto, si la empresa es capaz de producir artículos más especializados, y además a más bajo precio, estará en posibilidades de vender productos de alto valor. Se plantea, entonces, un punto importante: el fomento de las Empresas de Base Tecnológica (EBT) como una necesidad para el país, y en especial de la industria, para generar innovaciones.

Asimismo, hay que señalar que la innovación industrial en México lleva varios años siendo un tema prioritario para el desarrollo del país. Desde la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en 1971, el diseño de políticas destinadas a promover la realización de actividades científicas y tecnológicas en el sector productivo mexicano ocupó un lugar central en la agenda de los hacedores de política (CONACYT, 1976), ya que éstas abarcan un amplio espectro de objetivos, como el impulso al desarrollo económico nacional y regional, el fomento del empleo, el estrechamiento de las relaciones universidad-empresa, el estímulo a la transferencia de tecnología de la universidad y centros de investigación a la industria, la creación de un entorno favorable para el surgimiento de nuevas empresas y el apoyo a los empresarios en la creación de nuevas empresas de alta tecnología. Es así como desde el 2001 se implementaron una serie de programas y mecanismos tendientes a crear, bajo un enfoque sistémico, las condiciones necesarias para hacer de la incubación de empresas un vehículo para la creación de empresas exitosas y permitieran la adecuación del tejido industrial a la globalización y cambio tecnológico (Pérez, 2006).

El diseño metodológico de la tesis considera varias etapas, iniciando con una fase de investigación seguida de interacciones con los miembros de la empresa. En la primera fase se realizaron entrevistas con el gerente de Digiplastic S.A. de C.V. en busca de ubicar los principales eventos, fechas, períodos y procesos estratégicos que dieran cuenta de la historia y los sucesos que permitieron a esta empresa ser reconocida como una EBT, es decir, que fuera capaz de proporcionar valor agregado a sus clientes.

La segunda fase corresponde a la identificación de las habilidades, experiencias, aprendizajes, actitudes, y capacidades de los miembros de una organización para realizar

las tareas diarias. Entre las técnicas a utilizar se destaca los mapas de conocimiento, registros fotográficos y la observación. En la tercera fase se analizó la información obtenida a través de una serie de indicadores utilizados para las EBT.

Asimismo, la necesidad de satisfacer una demanda cada vez más exigente, dispuesta a pagar más por productos con mayor valor agregado es una situación que obliga a revisar los procesos internos con el fin de establecer con precisión el elemento diferenciador que el cliente reconoce y está dispuesto a pagar. El problema es que existe una concentración del conocimiento en la gerencia de las empresas medianas y pequeñas que crea una dependencia en el desarrollo de las actividades, lo que las hace correr el riesgo de perder clientes importantes. Por este motivo la tesis tiene el siguiente objetivo general: *Aplicar herramientas de la gestión del conocimiento para una empresa mediana o pequeña que contribuya a mejorar su capacidad de aprender, innovar y resolver problemas.*

El objetivo específico de la investigación es presentar los diferentes conceptos y teorías en las que se fundamenta la tesis como marco de comprensión para el análisis de la empresa Digiplastic S.A. de C.V.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO: LOS FUNDAMENTOS PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

1.1 Presentación

En la actual sociedad del conocimiento la mayoría de las empresas han identificado que el recurso más importante que se debe gestionar es, precisamente, el conocimiento porque es un recurso perteneciente a cada miembro de la organización, quiénes, en caso de abandonar la empresa, se lo llevan consigo. De acuerdo con Nonaka y Takeuchi (1995), los métodos, las técnicas, las formas de hacer las tareas y el “saber-cómo” se pueden perder al momento en que el empleado deja la empresa.

Conscientes de esta situación, las empresas han comenzado a estudiar las herramientas que ofrece la Gestión del Conocimiento (GC) y a entender que este recurso es la clave para generar ventajas competitivas¹. Dado que la pérdida de personal vital en las empresas es una situación difícil de manejar es importante entender que el conocimiento es un recurso que se debe gestionar para que sus beneficios se vean reflejados en los estados financieros de la empresa. Así, la GC se convierte en una estrategia para alcanzar objetivos estratégicos e innovar en los procesos (Sandhawalia y Dalcher, 2011).

Por otra parte, la innovación debe considerarse como un proceso interactivo en el que la organización, además de adquirir conocimientos mediante su propia experiencia en los procesos de diseño, desarrollo, producción y comercialización, aprende constantemente de sus relaciones con diversas fuentes externas, entre las que se encuentran los

¹ En la sección 1.3 se analizará con mayor detalle el concepto de Gestión del Conocimiento (GC).

proveedores, los consumidores y diversas instituciones, como las universidades, los centros públicos de investigación, los consultores y las propias empresas competidoras (OCDE, 1998; Porter, 1998). Todas estas relaciones conforman un proceso complejo, con características diferentes para distintas tecnologías e industrias, que depende fuertemente del entorno de la empresa.

El propósito de este capítulo es analizar el concepto de la GC mediante la revisión histórica del proceso del cambio tecnológico y de algunos modelos construidos para explicar el funcionamiento empresarial. El capítulo también hace una revisión conceptual de la innovación, y particularmente de las innovaciones de producto y de proceso. El objetivo es lograr una caracterización de estos dos tipos de innovación para poderlos aplicar en el contexto de las EBT, que es el tema de esta tesis. Dicha revisión permitirá describir, en capítulos posteriores, los principales rasgos de una organización innovadora, su historia, la dinámica de los procesos administrativos y proponer mecanismos que estimulen a través de la GC el proceso de innovación en las EBT.

1.2 La Importancia del Cambio Tecnológico en la Economía

El proceso de la globalización obliga a los países en desarrollo a fortalecerse a través del conocimiento científico y tecnológico, esto implica hacer que sus empresas se enfraquen en un contexto cultural de innovación constante (Banco Mundial, 2010); es por esto que las inversiones destinadas a actividades de investigación y desarrollo juegan un papel crucial para la creación y el crecimiento de las empresas, y en especial de las llamadas EBT (OCDE, 1997; 2009a).

En México, de acuerdo con la postura oficial del régimen actual, el conocimiento y las capacidades tecnológicas son patrimonio de las sociedades que al incrementar la productividad contribuyen al bienestar social y a la reducción de la pobreza a través de la creación de empleos (PEF, 2008). Asimismo, la experiencia de las naciones del sudeste asiático muestra que el desarrollo de esos países se ha basado en la capacidad de sus sociedades para asimilar y generar conocimiento y transformar los bienes materiales a su disposición en otros de mayor valor, como lo señalan Hu y colegas para el caso de Taiwán (Hu et al., 2005).

Para la nación mexicana, el indicador porcentual de inversión en investigación y desarrollo respecto al PIB pasó de 0.37 % en el año 2000 a 0.47% en 2006, lo que representó un crecimiento promedio anual de 4.1% (CONACYT, 2009). No obstante, el mayor esfuerzo realizado en ese periodo correspondió al sector privado, con un crecimiento promedio anual de 13.6 %, por lo que México sigue siendo uno de los países de la OCDE con la menor capacidad de inversión en investigación y desarrollo, lo cual se refleja en su bajo nivel de competitividad y desarrollo económico. En la OCDE, el promedio de inversión en ese rubro fue de 2.25% en 2005, mientras que el de la Unión Europea se ubicó en 1.74% (OCDE, 2009b y c).

Sin embargo, en la última década, y especialmente a partir de la crisis económica de 2008, las empresas han tenido que enfrentar mercados muy dinámicos que se caracterizan por la satisfacción de las necesidades del cliente a través de un mejoramiento de los procesos en línea con los sistemas de gestión de calidad ISO y la inclusión de modelos de gestión tecnológica que contribuyen a una integración organizacional eficiente y eficaz para ser más competitivos (Ruíz, 2010). Más aún,

muchos de estos mercados han experimentado progresos tecnológicos muy rápidos, generados por una dinámica de innovación constante y una creciente rivalidad competitiva, lo que las ha orillado a buscar conformar grandes conglomerados empresariales (Pearce, 2006).

La importancia de estos factores se entenderá mejor al hacer una revisión histórica. De acuerdo con Carlota Pérez (2008), en los últimos dos siglos se han presentado una serie de grandes cambios tecnológicos que iniciaron con la revolución industrial de 1771. Para Pérez el mundo ha vivido cinco revoluciones tecnológicas. La primera fue la revolución industrial iniciada en Inglaterra a finales del siglo XVIII con la mecanización del algodón (como se puede ver en la figura 1). Ella dice que cada una de estas revoluciones toma alrededor de medio siglo para desplegar todo su potencial, yendo desde el llamado “*big-bang*,” que señala el camino de las nuevas oportunidades hasta el gradual agotamiento y la creación de condiciones para la irrupción de otra revolución tecnológica.

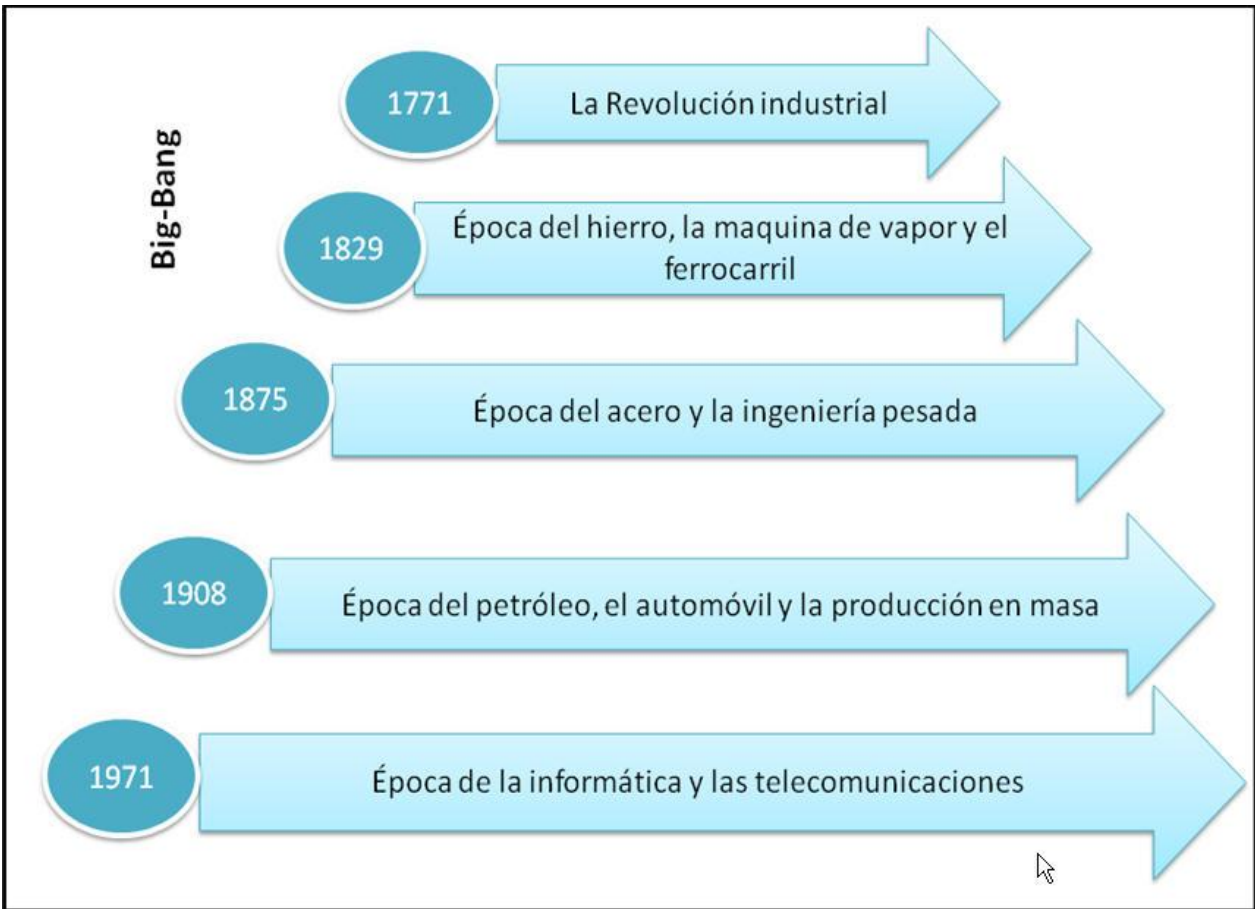
En esta perspectiva, el segundo big-bang, o cambio en el panorama de oportunidades, se dio con la máquina de vapor y el ferrocarril en el año de 1829, lo que revolucionó el sistema de transporte conocido hasta ese momento. Este paso disminuyó el tiempo de recorrido de una ciudad a otra e hizo más eficiente las comunicaciones, el transporte de carga y de pasajeros, lo que se reflejó en un gran crecimiento de la productividad en el comercio y la economía. En 1875, se presenta la época del acero y de la ingeniería pesada (química, metalúrgica, eléctrica, naval y civil), lo que revolucionó el mundo de la construcción y de las obras de infraestructura que, a su vez, dispararon el comercio mundial minero.

Poco tiempo después, varias naciones con economías emergentes comienzan a buscar su lugar en la competencia comercial que ocupaba en primer lugar Inglaterra. Así, Estados Unidos empieza su etapa de gran desarrollo en 1908 a partir de la industria automotriz, caracterizada por el famoso modelo T de Henry Ford. Con el automóvil estandarizado se inicia la revolución de la producción en gran escala acompañada del consumo de masas. El otro elemento importante para la difusión de la época del automóvil fue el ascenso del petróleo como fuente de energía, en sustitución del carbón mineral, lo que dispara el uso del motor de combustión interna. Con el tiempo esta tecnología se fue generalizando tanto en el transporte como en la generación de electricidad, la cual se convirtió en la base universal para la producción y el consumo.

La última revolución comenzó a mediados del siglo XX con la aparición del transistor, y luego del chip electrónico, lo que cambió completamente la forma de almacenar la información y de realizar los procesos productivos y de comunicarnos.

En la actualidad nos encontramos a las puertas de una última revolución que se caracteriza por el desarrollo de: biotecnología, nanotecnología, bioelectrónica y los nuevos materiales. En este sentido, Carlota Pérez dice que cada medio siglo el mundo enfrenta el despliegue gradual de un conjunto distinto de oportunidades, adquiriendo más ventajas quienes están mejor preparados para aprovecharlas a tiempo.

Figura 1: Las revoluciones tecnológicas en la historia reciente



Fuente: Pérez (2008)

Como se observa en la figura anterior, la economía global ha experimentado un cambio trascendental de unos años a la fecha. Hoy se hace un uso cada vez más intensivo de los conocimientos en la producción de bienes y servicios a diferencia de los procesos de la era pre-industrial, en los que se utilizaban mano de obra y capital. La necesidad de aprovechar mejor este recurso dio lugar a la escuela de análisis denominada de la gestión del conocimiento. De hecho fue la convergencia de varias tendencias la que provocó la necesidad y la urgencia por desarrollar métodos explícitos, rigurosos y sistemáticos para gestionar lo mejor posible los conocimientos, compartiéndolos de forma efectiva y

eficiente. La utilidad de los conocimientos tiene un ciclo de vida cada vez más corto debido a que la globalización elimina demoras al permitir realizar transacciones en tiempo real entre socios, fabricantes, proveedores, clientes y empleados. De acuerdo con la descripción proporcionada por Del Moral y colegas (2007), algunos de los principales acontecimientos en la evolución de la gestión del conocimiento tecnológico entre 1975 y 2006 son los siguientes:

Tabla 1: Acontecimientos en la gestión del conocimiento

AÑOS	ACONTECIMIENTOS
1975	Chaparral Steel, una de las primeras instituciones que explícitamente adoptó una práctica de gestión del conocimiento, basa su estructura organizativa interna y estrategia institucional, en una relación directa sobre la gestión explícita de los conocimientos para asegurar un liderazgo técnico y de mercado.
1980	Digital instala el primer SBC, XCON, para soportar sus funciones de ventas y configuración de equipos.
1981	A.D. Little inaugura su centro de inteligencia artificial aplicada para sistemas basados en conocimientos prácticos para sus clientes gubernamentales y comerciales.
1983	Estados Unidos desarrolla la primera versión de un sistema para transferir conocimientos expertos a prácticas como parte de un esfuerzo deliberado para gestionar los conocimientos.
1986	En una presentación llevada a cabo en una conferencia europea sobre gestión, patrocinada por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), se introduce el concepto de "Gestión de los conocimientos: perspectivas de una nueva oportunidad".
1987	Se publica en Londres, por Bloomsburg, el título: Managing know-how, de los autores K.E. Sveiby y T. Lloyd, el primer libro relacionado con la GC. Se celebra dentro de la conferencia patrocinada por Digital y Technology Transfer Society, celebrada en la universidad de Purdue la primera mesa redonda "knowledge Assets into the 21st Century" sobre gestión del conocimiento.
1989	Se realiza una encuesta por la revista Fortune sobre las perspectivas de 50 empresas líderes en sus campos sobre gestión del conocimiento en la cual todas están de acuerdo en que los conocimientos son el activo más importante de su organización, pero nadie sabe cómo gestionarlos. La revista Sloan Management publica su primer artículo relacionado con GC, de R. Stata, titulado "Organizational Learning: The Key to Management Innovation". Varias empresas de consultoría inician esfuerzos internos para gestionar los conocimientos. Así, Price Waterhouse integra la GC en su estrategia y unas pocas, pequeñas y muy especializadas firmas de consultoría ofrecen a sus clientes servicios específicos de GC. Arranca en Europa la Red Internacional de GC IKMN "International Knowledge Management Network".
1990	Se inicia, por un consorcio de varias empresas norteamericanas, la IMKA (Initiative for Managing Knowledge Assets), para proporcionar una base tecnológica a la GC. Se publica en Cambridge el libro, Creating a Learning Organization: A Guide to Leadership, Learning and Development, escrito por B. Garratt, el primero libro sobre aprendizaje en las organizaciones. Al tiempo se publican en Estados Unidos los primeros libros sobre GC. El primero, de C.M. Savage, se tituló: Fifth Generation Management, editado por Butterworth-Heinemann de Boston, Massachusetts. El segundo libro escrito por P.M. Senge, llevó por título: The fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization, editado por Doubleday Currency de Nueva York. El gran coloquio francés sobre prospectiva proporciona importantes direcciones sobre "flujo de los conocimientos en una innovación global del sistema de gestión".
1991	La empresa Sueca de seguros Skandia crea el puesto de director de capital intelectual. T Sakaija escribió con el título: The knowledge Value Revolution: A History of the future, publicado por Kodansha, Tokio, el primer libro japonés escrito en inglés relacionado con GC. Al tiempo, la revista Fortune publicó el primer artículo, titulado: "Brainpower" escrito por T.A. Stewart, sobre GC. Y la revista Harvard Business, publicó su primer artículo sobre GC, escrito por Nonaka que llevaba como título: "The knowledge-Creating Company"
1992	Steelcase y EDS copatrocinan una conferencia sobre "productividad de los conocimientos"
1993	L. Steels publica en las Actas del Congreso ISMICK 93, celebrado en la Universidad de Compiegne en Francia, con el título: "Corporate Knowledge Management" un importante artículo sobre GC y en Estados Unidos K.M. Wii publicó, knowledge management foundations: thinking about thinking how people and Organizations create, represent and use knowledge, editado por Schema Press, Arlinton, Texas, el primer libro explícitamente dedicado a GC.
1994	La Red Internacional de Gestión de los Conocimientos (IKMN) amplía su campo de acción para incluir internet y publica, results of a survey within 80 companies in the Netherlands, escrito por A.L. Spijkervet y R. van der Spek, un resumen sobre la GC de 80 empresas holandesas. Asimismo la IKMN convoca una conferencia "knowledge management for executives" con más de 100 participantes Europeos en Rotterdam. La Universidad de Tecnología de Compiegne en Francia celebra su primera conferencia anual sobre GC. Se fundan en Estados Unidos, la Red de GC (KMN, "Knowledge Management Network") y la empresa FAST.
1994	El programa ESPRIT de la UE incluye explícitamente solicitudes para proyectos relacionados con GC. El centro Americano para la productividad y la Calidad (APQC, American Productivity and Quality Center) y Arthur Andersen presiden y conducen el Knowledge Imperative Symposiun con más de 300 participantes. Al tiempo que se celebran otros seminarios y conferencias tanto en Estados Unidos como en Europa. Se inicia en internet el "knowledge Management Forum" (KMF), un foro sobre GC.
1996	Siguen celebrándose Seminarios organizados por consultoras e instituciones diversas, simposios y conferencias sobre GC tanto en Estados Unidos como en Europa.

Fuente: Elaboración propia con base en Del Moral et al., (2007).

1.3 Elementos Conceptuales de la GC

Según el modelo Datos-Información-Conocimiento-Tecnología de Newman (1997), el control y monitorización de los procesos sólo producirá datos, es decir, series de números o caracteres carentes de significado por sí mismos. El análisis de dichos datos, generalmente realizado mediante técnicas estadísticas o de minería de datos (*data mining*), y su contextualización es lo que proporcionará información. Cuando dicha información sea interpretada por algún miembro calificado de la organización, ésta se transformará en conocimiento útil.

Pero el conocimiento, a diferencia de lo que sucede con la información, es intrínseco a las personas, y su generación ocurre como parte del proceso de interacción entre las mismas². En otras palabras, la información, por sí misma, tiene poco valor y sólo se convierte en conocimiento cuando es procesada y puesta en práctica por el cerebro humano. Aun así, no hay que perder de vista que la información (tanto cuantitativa como cualitativa) es una parte fundamental del conocimiento y, por tanto, gestionarla correctamente será una condición necesaria para llevar a cabo una gestión de calidad del conocimiento (Sveiby, 1997).

Merece especial atención el papel de las universidades como organizaciones intensivas en conocimiento, tanto desde el punto de vista de su localización y creación como desde el punto de vista de su estructuración, almacenamiento y distribución, independientemente del grado en que dichas organizaciones hagan uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Serradell y Pérez, 2003).

²Es importante hacer aquí una distinción entre la Gestión del Conocimiento (GC) y el Capital Intelectual (CI) porque ambos conceptos tienden a ser definidos de manera ambigua en la literatura, por lo que resulta muy difícil reconocer sus diferencias. Para mayores detalles sobre esta distinción, véase el trabajo de Rodríguez, Ortega y Álvarez, 2006.

A partir de los conceptos ofrecidos por diferentes autores (Articles, 2004; Ugando, 2004), se puede decir que el Capital Intelectual (CI) es la suma del capital humano, estructural y relacional. Es decir, el CI son todos aquellos elementos y fuerzas, no tangibles, incluidos los conocimientos tácitos y explícitos (marcas, patentes y software), que dentro de un marco estratégico específico, conducen a la creación de valor de los activos físicos, tangibles, e inciden directamente en el valor agregado de las organizaciones. El CI es el capital que reside en el cerebro de las personas y que trata de convertir el conocimiento explícito de la organización en beneficios monetarios medibles.

Así, los recursos de una organización pueden clasificarse en tangibles o intangibles. Los activos intangibles son aquellos que poseen valor sin ser material físico y se localizan en los seres humanos o se obtienen a partir de los procesos, sistemas y cultura de la organización. Para Sánchez (2005), el CI está compuesto por el conocimiento de la organización y representa los activos intangibles de una empresa, a saber:

- Capital humano: es el valor del conocimiento creado por las personas que conforman la organización. La combinación de conocimientos, experticia, destreza, educación, habilidades, aprendizaje, valores, actitudes, y capacidad de los miembros de una organización para realizar la tarea que manejan. Comprende las competencias y potencialidades de los trabajadores. Incluyendo los valores de la organización, su cultura y su filosofía. No son propiedad de la empresa, porque pertenecen a los trabajadores, estos al marcharse a casa, se los llevan consigo. Es la base de la generación de otros tipos de capital intelectual, pero si la organización no lo posee no los puede comprar, sólo alquilarlos durante un período de tiempo. Hablar del recurso humano significa identificarse con el portador de determinados conocimientos y con un valor potencial. En el momento en

que ese recurso se pone en función de la organización, el valor potencial que tenía acumulado puede decir que se transforma en un verdadero capital humano, traslada su valor al de la organización a la que pertenece.

- Capital estructural: es el valor del conocimiento creado en la organización. Está determinado por la cultura, normas, procesos y formado por los programas, las bases de datos, las patentes, las marcas, los métodos y procedimientos de trabajo, modelos, manuales, sistemas de dirección y gestión. Es todo lo que queda en la organización cuando sus miembros se van a casa. Es propiedad de la organización, es el conocimiento sistematizado, explícito o interiorizado por la organización. Es el resultado de las actividades intelectuales y, cuando es sólido, facilita una mejora en el flujo de conocimiento, así como una mejora en la eficacia de la organización.
- Capital relacional: surge por el intercambio de información con externos. Son las relaciones de la organización con los agentes de su entorno, se refiere a la cartera de clientes, a las relaciones con los proveedores, bancos y accionistas, a los acuerdos de cooperación y alianzas estratégicas, tecnológicas, de producción y comerciales, a las marcas comerciales y a la imagen de la empresa, medios de comunicación y alianzas. Estos activos son propiedad de la empresa y algunos de ellos pueden protegerse legalmente, como es el caso de las marcas comerciales. Al depender de una relación con terceros, no puede controlarse completamente por la organización.

Por otra parte, la Gestión del Conocimiento (GC) es el conjunto de procesos y sistemas que hacen que el capital de la organización crezca. Para gestionar el CI es necesaria la GC en sus dos dimensiones (Sánchez, 2005):

- Hard: aspectos más duros o formalizables. Dentro de esta se encuentran aquellas incluidas en el capital intelectual con posible cuantificación: el capital estructural y el capital relacional.
- Soft: aspectos más blandos o no formalizables. Dentro de esta se encuentra la variable fundamental del capital intelectual: el capital humano, es decir, los conocimientos atesorados en los cerebros de los empleados producto del aprendizaje.

A partir de los aportes de autores como Edvinsson, Torrado del Rey y Wiig (citados por Sánchez, 2005) se puede establecer las similitudes y diferencias entre la GC y el CI.

Tabla 2: Similitudes y diferencias entre la GC y el CI

Gestión del Conocimiento (GC)	Gestión del Capital Intelectual (CI)
Se relaciona con las personas, la inteligencia y los conocimientos. Conceptos humanos.	Se relaciona con las personas, la inteligencia y los conocimientos. Conceptos humanos.
Intenta formalizar y sistematizar los procesos de identificación, administración y control del capital intelectual.	Tiene una perspectiva empresarial estratégica y gerencial con algunas derivaciones tácticas.
Presenta una perspectiva táctica y operacional	Se centra en la construcción y gestión de los activos intelectuales.
Es más detallada	Su función es considerar en su conjunto la totalidad del capital intelectual de la empresa.
Se centra en facilitar y gestionar aquellas actividades relacionadas con el conocimiento, como su creación, captura, transformación y uso.	En este marco se ubica la GC, pero la gestión del capital intelectual abarca mucho más espacio que la gestión del conocimiento.
Su función es planificar, poner en práctica, operar, dirigir y controlar todas las actividades relacionadas con el conocimiento y los programas que se requieren para la gestión efectiva del capital.	Trata de nivelar el capital humano y el estructural.
Se realiza con el objetivo de adquirir o aumentar el inventario de recursos intangibles que crean valor en una organización y por tanto, es una parte del concepto más global de gestión de los intangibles – los recursos intangibles de una organización crecen generalmente debido a los flujos de información o de conocimiento y los recursos tangibles crecen por flujos de dinero.	Busca mejorar el valor de la organización, a partir de la generación de potencialidades por medio de la identificación, captura, nivelación y reciclaje del capital intelectual. Esto incluye la creación de valor y la extracción de valor.
Busca mejorar la potencialidad de la creación de valores en la organización, mediante el uso más eficiente del conocimiento intelectual.	

Fuente: (Sánchez, 2005)

Es oportuno señalar que existen en la literatura tantos modelos de GC como autores han estudiado el tema; todos con elementos comunes y diferenciadores a partir de sus propios aportes (Sánchez, 2005). A continuación se presentan tres modelos para la GC con una explicación de cada uno de ellos, teniendo en cuenta que son modelos enfocados más hacia el ámbito empresarial que hacía el ámbito académico. Es decir, estos modelos se presentan como marco conceptual para decir que en este campo es posible aplicar, o incluso diseñar, modelos propios, de acuerdo al contexto, uso y necesidades a satisfacer.

Tabla 3: Revisión bibliográfica de varios modelos de GC

	Modelos de Gestión de Conocimiento	Componentes	Características
1	Procesos de creación del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995)	Distingue dos tipos de conocimiento: el tácito y el explícito	Da a conocer los procesos de conversión de conocimiento
2	Modelo Technology Broker (Annie Brooking, 1996)	Presenta cuatro bloques: perspectiva financiera, perspectiva de cliente, perspectivas de procesos internos de negocio, perspectiva del aprendizaje y mejora	Trata de incorporar aspectos no financieros que condicionan la obtención de resultados económicos
3	Modelo Canadian Imperial Bank (Hubert Saint-Onge, 1996)	Realiza una clasificación de cuatro categorías: activos de mercado, activos humanos, activos de propiedad intelectual, activos de infraestructuras	El modelo desarrolla una metodología para auditar la información relacionada con el capital intelectual
4	Modelo Universidad de West Ontario (Bontis, 1996)	Establece los tres bloques que son comunes a la mayoría de los modelos: capital humano, capital estructural, capital relacional.	Estudia la relación entre el capital intelectual y su medición.
5	Modelo Skandia Navigator (Leif and Malone, 1997)	Lo componen: el capital humano, capital estructural y capital relacional.	Estudia la relación de causa-efecto entre los distintos elementos del capital intelectual.
6	Modelo de activos intangibles (Sveiby, 1997)	Plantea una empresa basada en las relaciones humanas	Aquí se articula un modelo de creación de valor basado en las tres familias de activos intangibles: capital estructural, capital relacional y capital humano.

Fuente: Elaboración propia con base en Sánchez (2005).

De los modelos anteriores se revisaran sólo los más apropiados para el propósito de esta tesis (que es la revisión de la GC en una EBT), como se describe a continuación:

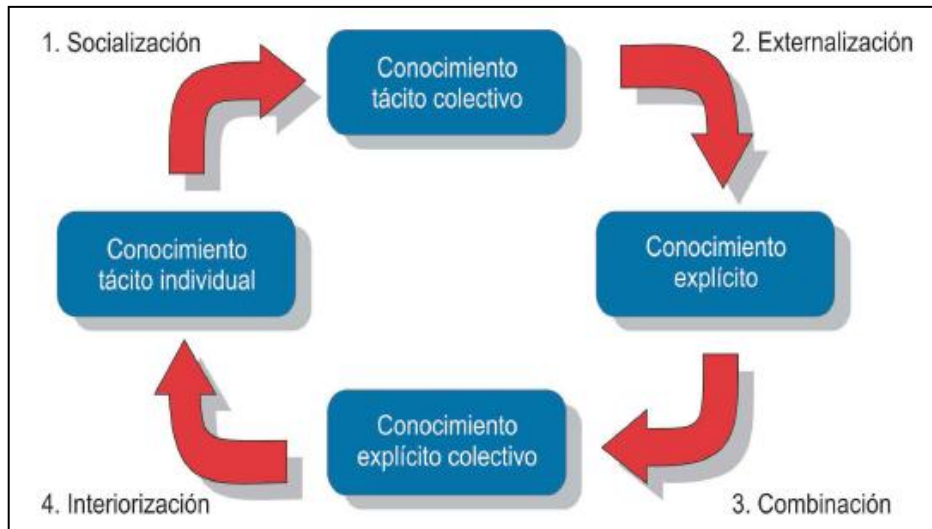
1.3.1 El Modelo de Creación del Conocimiento de Nonaka y Takeuchi

Nonaka y Takeuchi (1995) consideran dos dimensiones muy importantes en su modelo de GC: i) La dimensión epistemológica, en la cual distingue dos tipos de conocimiento: el explícito –aquel que puede ser estructurado, almacenado y distribuido y el tácito –aquel que forma parte de las experiencias de aprendizaje personal y que, por tanto, resulta sumamente complicado, sino imposible, de estructurar, almacenar en repositorios y distribuir. Según esta distinción, las TIC´s sólo permitirían almacenar y distribuir conocimiento explícito. ii) la dimensión ontológica, en la cual distingue cuatro niveles de agentes creadores de conocimiento: a) el individuo, b) el grupo, c) la organización y d) el nivel interorganizativo. El de Nonaka y Takeuchi es el modelo más conocido y aceptado de creación de conocimiento organizativo. Se basa en afirmar que la única fuente duradera de ventaja competitiva es el conocimiento. El conocimiento se genera a través de procesos de aprendizaje, un mecanismo individualizado que depende de la capacidad de cada persona y de sus experiencias de aprendizaje pasadas, pudiendo definirse el aprendizaje individual como el proceso de adquisición y almacenamiento del conocimiento que tiene por objeto incrementar la capacidad del individuo. La interacción entre estos dos tipos de conocimiento, se llama conversión de conocimiento y se clasifica en las siguientes cuatro formas: Socialización (de Tácito a Tácito), Exteriorización (de Tácito a Explícito), Combinación (de Explícito a Explícito), e Interiorización (de Explícito a Tácito), como lo señalan Serradell y Pérez (2003), en la figura 2, más adelante.

El mecanismo dinámico y constante de relación existente entre el conocimiento tácito y el conocimiento explícito se constituye como base del modelo. Da a conocer los procesos de conversión del conocimiento.

- De tácito a tácito (proceso de socialización): los individuos adquieren nuevos conocimientos directamente de otros, a partir de compartir experiencias, el aprendizaje de nuevas habilidades mediante la capacitación por medio de la observación, la imitación, la práctica.
- De tácito a explícito (proceso de exteriorización): el conocimiento se articula de una manera tangible por medio del dialogo, mediante el uso de metáforas, analogías o modelos. Es la actividad esencial en la creación del conocimiento y se ve con mayor frecuencia durante la fase de creación de nuevos productos.
- De explícito a explícito (proceso de combinación): se combinan diferentes formas de conocimiento explícito mediante documentos o bases de datos (fuentes). Los individuos intercambian y combinan su conocimiento explícito mediante conversaciones telefónicas, reuniones, entre otros.
- De explícito a tácito (proceso de interiorización): los individuos interiorizan el conocimiento de los documentos en su propia experiencia. Es la interiorización de las experiencias obtenidas por medio de los otros modos de creación de conocimiento dentro de las bases de conocimiento tácito de los individuos en forma de modelos mentales compartidos o prácticas de trabajo.

Figura 2: Proceso de creación del conocimiento



Fuente: Serradell y Pérez (2003)

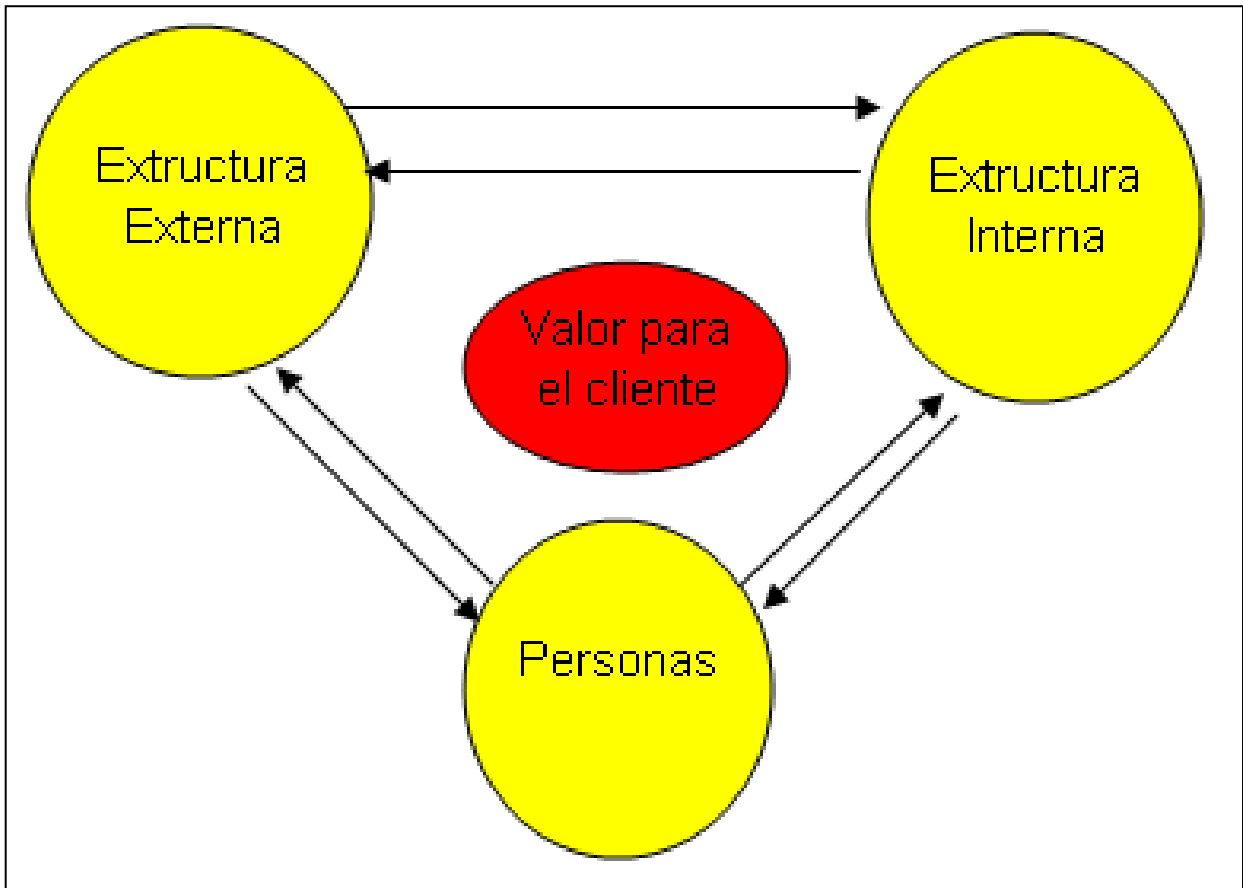
1.3.2 Modelo de Sveiby

Para Sveiby (1997), la idea de las estrategias basadas en el conocimiento, parte de los siguientes argumentos: i) coincide con otros autores en la idea emergente de una teoría de la empresa basada en el conocimiento; ii) se apoya en Nonaka y Takeuchi para señalar que son las personas las que crean conocimiento al dar sentido a los datos, a la información, y al comprometerse con la creencia, conocer es entonces, crear significados. Así, este modelo plantea una empresa basada en las relaciones humanas, es decir, son las personas las que crean estructuras para comunicarse, externas e internas.

La característica principal de la estructura organizacional en el esquema de Sveiby no es la de ser un objeto físico, sino la de tener una conectividad, es decir, importa más la relación que el nodo; lo verdaderamente importante es el gerundio “conociendo” y “organizando”; las personas crean valor mientras van conociendo –actuando- hacia el interior (estructura interna, procesos y herramientas) o hacia el exterior (productos,

relaciones con clientes, entre otros). A partir de aquí se articula un modelo de creación de valor basado en las tres familias de activos intangibles del CI: capital estructural, capital relacional y capital humano.

Figura 3: Modelo de intercambio y creación de conocimiento de Sveiby



Fuente: Sveiby (1997)

1.3.3 Modelo de Technology Broker

Este modelo se basa en la idea de Brooking (1996) de revisar una lista de cuestiones cualitativas que inciden en el desempeño de las organizaciones en un contexto de GC. Este modelo enfatiza la necesidad de desarrollar una metodología para auditar la

información relacionada con el CI. De acuerdo con su autor, los activos intangibles se clasifican en cuatro categorías, que constituyen el capital intelectual:

- Activos de mercado: son aquellos que se derivan de una relación beneficiosa de la empresa con su mercado y sus clientes y por tanto, proporciona una ventaja competitiva en el mercado. Son la causa de que algunas empresas se adquieran, en ocasiones, por sumas superiores a su valor contable. Sus indicadores son: marcas, clientes, nombre de la empresa, cartera de pedidos, distribución, capacidad de colaboración, entre otros.
- Activos humanos: se enfatiza la importancia que tienen las personas en las organizaciones por su capacidad de aprender y utilizar el conocimiento. El trabajador del tercer milenio será un trabajador del conocimiento, al que se le exigirá la participación en el proyecto de la empresa y una capacidad para aprender continuamente. Indicadores: aspectos genéricos, educación (base de conocimiento y habilidades generales), formación profesional (capacidades necesarias para el puesto de trabajo), conocimientos específicos del trabajo (experticia), habilidades (liderazgo, trabajo en equipo, resolución de problemas, negociación, objetividad, estilo de pensamiento, factores motivacionales, comprensión, síntesis, entre otros.).
- Activos de propiedad intelectual: se trata de derechos propiedad intelectual. Otorgan un valor adicional que supone para la empresa la exclusividad de la explotación de un activo intangible. Sus indicadores son patentes, copyright, derechos de diseño, secretos comerciales, entre otros.)
- Activos de infraestructura: incluye las tecnologías, métodos y procesos que permiten que la organización funcione. Incluye: filosofía de negocio, cultura de la organización o formas de hacer las cosas en la organización (puede ser un activo o un pasivo en función del

alineamiento con la filosofía del negocio), sistemas de información, las bases de datos existentes en la empresa (infraestructura de conocimiento extensible a toda la organización).

La figura siguiente ilustra el modelo de *technology broker* (o intermediario tecnológico) desde un punto de vista conceptual a través de la convergencia de sus cuatro componentes en los objetivos de la organización.

Figura 4: Modelo de technology broker de Brooking



Fuente: Brooking. 1996

Cabe mencionar que existen varios puntos comunes entre los modelos expuestos hasta el momento. Por ejemplo, con relación a las partes que componen el capital intelectual, especialmente en cuanto a las definiciones que se hacen de sus componentes; aunque también existen elementos diferenciadores. Sin embargo, la importancia de cada modelo radica justamente en los conceptos en los que cada uno se apoya, las nuevas ideas que se proponen y los giros organizativos y empresariales que suponen. En lo que compete al modelo de GC de este trabajo se analizarán las propuestas anteriores bajo la perspectiva del concepto de EBT que se discutirá en el siguiente capítulo.

1.4 Herramientas para Promover la GC

Para promover la GC es importante activar los canales de intercambio y creación de conocimiento. El apoyo de las TIC's permite solucionar problemas y necesidades en diferentes áreas de una organización. A partir de la creciente penetración de las TIC's se han diseñado múltiples herramientas para la GC, algunas de ellas son software que facilitan los procesos de clasificación, búsqueda, almacenamiento y extracción de conocimiento, en muchos casos estas herramientas van más allá de la función de guardar datos, por medio de ellas se realizan tareas más complejas como interacciones efectivas y facilitación de diálogos y canales de comunicación y colaboración entre los miembros de las organizaciones. Entre las herramientas más comunes están las siguientes:

a) Herramientas de trabajo en equipo: La implantación de esta herramienta permite crear ambientes ideales para que se adelanten procesos colaborativos en la distribución y sincronización

de tareas en la organización y principalmente para el cumplimiento de objetivos a través de compartir información y conocimiento. Para este proceso está en el mercado la Meta4KnowNet

b) Portales corporativos: la creación de estos portales, permite a las organizaciones y sus colaboradores la integración de herramientas de gestión de datos y de información, así como el acceso a contenidos personalizados, a información y contenidos internos y externos, igualmente se convierten en canales de interacción y flujo de información.

c) Herramientas de simulación: son aquellas que permiten modelar, simular y explorar diseños de procesos alternativos, con la aplicabilidad de esta herramienta, que está basada en procesos de pensamiento humano, se crea un esquema de coordinación de trabajo o tarea, que si tiene errores, el sistema los detecta antes que se desarrolle la actividad.

d) Buscadores de información: el uso de esta herramienta permite el acceso a todo tipo de información y documentos, los cuales son el insumo indispensable para el desarrollo de productos, servicios y procesos de investigación entre otros.

e) Mapas de conocimiento: Un mapa de conocimiento o mapa conceptual es un mecanismo gráfico para la gestión de conocimiento, en donde, conceptos que representan conocimiento son organizados, jerarquizados y relacionados. Los mapas de conocimiento facilitan la concentración de recursos en los procesos de creación del conocimiento, evitan que las personas se dediquen a crear conocimientos que ya existen y permiten localizar la mejor fuente/experto para conseguir un conocimiento.

f) Mapas de expertos: mediante la implementación de esta herramienta se logra identificar y localizar los expertos por áreas de conocimiento.

g) Groupware: foros de discusión, videoconferencias, correo electrónico entre otros, los cuales están apoyados por los sistemas organizados de información, como intranet.

h) Servicio de noticias/vigilancia tecnológica: identifica de manera sistemática oportunidades de mejora e ideas innovadoras en el mercado, asimismo muestra las amenazas de las competencias.

Es importante hacer notar que las herramientas mencionadas anteriormente serán un punto de referencia para estudiar el caso de Digiplastic S.A. de C.V., Es decir, se revisarán aquellos factores que deberían ser utilizados por empresas de base tecnológica, por lo que es necesario ubicarlas en un contexto organizacional y establecer la frecuencia en que son utilizadas. La idea es saber si la empresa aplica herramientas como el trabajo en red, participa en foros sobre GC, aplica algún tipo de software para mejorar sus procesos, utiliza mapas de conocimiento, mapas de expertos, etc.

1.5 El Concepto de la Innovación en el Contexto de la GC

El concepto de innovación fue tempranamente acuñado por Schumpeter (1912), quien postuló la existencia de dos tipos de agentes: individuos excepcionales (empresarios) quienes, aunque eran incapaces de prever el futuro, estaban dispuestos a enfrentarse a todos los riesgos y a las dificultades de la innovación “como acto de voluntad”; y un segundo grupo mucho más numeroso de “imitadores”, quienes simplemente eran gestores rutinarios que seguían el camino abierto por los heroicos pioneros del primer grupo. Sin embargo, Schumpeter reconoció en sus últimos años que la innovación en las grandes empresas se había burocratizado y que los departamentos de investigación y desarrollo (I+D) organizados y especializados jugaban un papel cada vez más importante en el proceso innovador (Osorio, 2005).

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2005), la esencia de la innovación es la habilidad para manejar creativamente el conocimiento en respuestas a demandas articuladas del mercado y otras necesidades sociales. Las empresas son la fuente principal de la innovación; su desempeño depende de los incentivos suministrados por el ambiente económico y regulatorio, su acceso a insumos críticos (vía a mercados de factores o a través de interacciones en redes y aglomeraciones (clusters) de organizaciones basadas en el conocimiento) y su capacidad de aprovechar oportunidades de mercado y tecnológicas.

Según Afuah (1999), la innovación es la utilización de conocimiento nuevo para ofrecer un nuevo producto o servicio que desean los clientes. Es decir, es la suma entre la invención y comercialización. Para ampliar un poco lo anterior, se puede decir que la innovación es resultado de la búsqueda por satisfacer una necesidad del mercado, que en algunos casos va de la mano con la tecnología. Existen innovaciones en todos los campos y la tecnología no siempre es participe de ellos. El caso de Japón es un ejemplo de innovación basado en una filosofía gerencial que implicó un cambio de mentalidad de los japoneses, más en su manera de trabajar que en el uso de la tecnología, y ésta aparece después como resultado del cambio de actitud. De acuerdo con esto, se puede pensar que la relación entre tecnología e innovación aparece muy ligada al objetivo que se desea alcanzar en una organización, es decir, es una relación estratégica que busca mejorar la competitividad de las organizaciones en el mercado. Cómo lo explica Michael Porter (1990), los países que basan su desarrollo en la innovación son aquellos que tienen un liderazgo tecnológico y un alto nivel de desarrollo. Entre estos destacan países como Japón, Estados Unidos y Suiza, quienes están permanentemente cambiando y mejorando

tanto sus procesos como sus productos, obligando a mercados y consumidores a modificar sus gustos, comprando dichos productos y procesos novedosos.

Las regulaciones impuestas por los países desarrollados han traído como consecuencia, la pérdida de valor de las ventajas comparativas de los países menos desarrollados, los cuales aún basan su desarrollo en la explotación de sus recursos naturales y su dotación de materias primas. No obstante, el mercado internacional le da más valor a los productos finales que son transformados en los procesos industriales de los países desarrollados. Por otra parte, los bajos precios internacionales de los productos agrícolas ocasionan que cada vez sean más importantes las ventajas competitivas (materializadas en productos con alto valor agregado) que las ventajas comparativas (mediante la explotación de productos con bajo valor agregado como, por ejemplo, el azúcar y el café). Como estrategia para contrarrestar esta situación, los gobiernos de los países menos desarrollados han buscado incentivar el proceso de innovación a través de dar facilidades económicas, normativas y, en el caso latinoamericano articulando la relación Universidad-Empresa-Estado, con la intención de aplicar el conocimiento generado en los centros de investigación, apoyando a las empresas en el desarrollo de innovaciones creativas para los procesos de fabricación y los productos finales.

Es importante destacar que para proteger las innovaciones se idearon las patentes como un mecanismo legal que la ley ofrece a los que desarrollan una innovación³. Este mecanismo le permite al titular de la invención el derecho exclusivo para disfrutar de su invención durante un tiempo determinado. En este sentido, la innovación es de vital importancia para mantener un seguimiento permanente de los niveles de competitividad.

³ Según la OCDE (2005), las empresas son los principales agentes de la innovación.

La idea principal es identificar oportunidades del mercado y aprovecharlas a través de la gestión del conocimiento en la organización.

Asimismo, el trabajo en red y los clusters son importantes como estrategia de gestión y desarrollo de las innovaciones, pues la interacción de diferentes instituciones y entidades ayuda a la solución de problemas de un cierto mercado. Esta estrategia facilita el proceso de investigación y desarrollo para aquellas empresas que no poseen los recursos suficientes que les permitan adquirir ese conocimiento. El modelo lineal de innovación ha sido la forma clásica de activar el proceso de innovación en las empresas (Autio, 1997b). La innovación atraída por el mercado (*pull*) busca desarrollar productos más personalizados para el cliente. Mientras que la innovación dirigida por la I+D (*push*) es más riesgosa, aunque una vez que alcanza el éxito puede generar grandes beneficios.

Este modelo representa situaciones extremas, sin embargo la combinación de estas dos genera más innovaciones que la aplicación de ellas por separado. El trabajo y la interacción de todos los componentes en la cadena de valor de las empresas (proveedores, clientes y productores), dan lugar a las innovaciones.

1.5.1 Innovación de Producto y de Proceso

En el Manual de Oslo (OCDE, 2005) se define la innovación de producto como la implantación y comercialización de un producto con características nuevas y/o mejoradas de desempeño, con el fin de brindar objetivamente servicios nuevos o mejorados al consumidor. Mientras que la innovación de proceso es la implantación y adopción de métodos de producción o de suministros nuevos o mejorados. Puede englobar cambios en equipos, en recursos humanos, en métodos de trabajo o una combinación de ambos.

Por último se considera que una innovación de producto o de proceso ha sido implementada si se la introduce en el mercado.

Un ejemplo de estos dos tipos de innovación se visualiza más claramente en el caso japonés. Después de la Segunda Guerra Mundial Japón quedó devastado. Al inicio el país buscó basar su recuperación en los recursos con que contaba, especialmente el relacionado a la capacidad de su gente, debido a que no posee muchos recursos naturales. Su necesidad de mejora generó un cambio de actitud en la manera de desarrollar el trabajo en las empresas. Gracias a ello aparecieron en la escena innovaciones de proceso como la fabricación justo a tiempo y el método Deming.

El método Deming es una innovación gerencial cuya filosofía está basada en el valor por las personas⁴. El control total de calidad, por su parte, se basa también en el respeto por el trabajo humano y le agrega el concepto del mejoramiento continuo, y el justo a tiempo tiene como finalidad satisfacer las necesidades del cliente en el tiempo preciso y con cero niveles de inventario. El resultado fue grandes innovaciones en el sector automotriz y en productos electrónicos al diseñar, manufacturar y mantener productos de calidad más alta y precios más económicos y que generaron mayor valor agregado para el cliente. Estas observaciones sirven para identificar el tipo de innovación que se lleva a cabo en la empresa y qué medidas de actuación utiliza para la mejora continua, es decir, cuál es el grado de innovación de la empresa y cómo se refleja en su cultura, su relación con el entorno y en su flujo de caja.

⁴ El método Deming está basado en el control total de calidad, y fue propuesto por Ishikawa en su libro *What is Total Quality Control? The Japanese Way*, publicado en el año 1985.

1.6 COMENTARIOS FINALES

En la nueva era de la sociedad del conocimiento se está presentando una gran paradoja: el conocimiento tiende a perder rápidamente su valor al renovarse continuamente. Hace diez años una persona con mucho talento era muy valorada, pero hoy en día esa virtud ha ido perdiendo relevancia ya que internet permite acceder a casi todo el conocimiento del mundo. Por lo tanto, cabe hacerse la siguiente pregunta: ¿Qué pasará entonces con el conocimiento adquirido? Una posible respuesta es que ahora lo más importante no es el conocimiento estático sino la creación permanente del saber. En este sentido, es muy importante entender cómo estimular a las organizaciones para que promuevan la creación continúa y sistemática de inteligencia y conocimiento, es decir que se promueva la capacidad de innovar continuamente.

En capítulos posteriores se usará primordialmente el modelo de Nonaka y Takeuchi (1995) por tratarse de un esquema muy útil para analizar la GC en el caso de la empresa Digiplastic.

CAPÍTULO II

LAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

2.1 Discusión Preliminar

Las Empresas de Base Tecnológica (EBT) constituyen un nuevo grupo de organizaciones que desarrollan productos con un alto grado de conocimiento y recursos humanos cualificados (Díaz *et al.*, 2010). En este sentido, el avance de las TIC como herramientas que fomentan la interacción entre diferentes grupos humanos, la sistematización de los procesos y el crecimiento de las redes sociales ha permitido el nacimiento de empresas que manejan poco personal e infraestructura. Aunque estos negocios son de tamaño moderado, tienden a tener ingresos significativos, a diferencia de las empresas tradicionales que generalmente son parte de una matriz (OCDE, 1997). Se les denomina EBT porque sus procesos se desarrollan mediante el uso de un conocimiento especializado gracias a que cuentan con personal altamente calificado (generalmente con grados de maestría y doctorado), lo que las diferencia de otras empresas tradicionales, además de darles su característica de realizar actividades productivas con una base tecnológica (Martin, 1994).

En los últimos tiempos se han empezado a unificar los criterios acerca de la importancia económica de las EBT, dando como resultado una fuerte proliferación de artículos de investigación que estudian estas empresas desde distintas perspectivas, como son su origen, las características de sus dirigentes (i.e., los llamados “emprendedores”), los efectos y condicionantes de sus decisiones de localización, así como el análisis de su crecimiento y supervivencia (Díaz *et al.*, 2010).

Sin embargo, es interesante ver que en los países en vías de desarrollo, como es el caso de la mayoría de los países latinoamericanos, las EBT son escasas, además de que, por lo general, dependen fuertemente de apoyos públicos, con todo y que casi siempre son llamadas a jugar un papel muy importante en la sociedad del conocimiento (OCDE, 1997). Es necesario, por lo tanto, contextualizar acerca de los antecedentes de las EBT en el mundo así como las condiciones que se deben cumplir para que una empresa sea considerada de base tecnológica. La estructura de esta tesis busca brindar suficientes elementos de análisis para entender el comportamiento y dinámica de las EBT, para posteriormente abordar el caso de la empresa Digiplastic S.A. de C.V.

2.2 El Concepto de EBT

El concepto de EBT lo introdujo la consultora Arthur D. Little (1977), que consideraba que una empresa de este tipo debían tener menos de 25 años de vida, y debía estar basada en la explotación intensiva de la tecnología y el conocimiento, con productos que poseyeran un alto grado de valor añadido y una elevada tasa de innovación, y que operaran en mercados que estuvieran en una fase de crecimiento. En la práctica, las EBT tienden a ser empresas relativamente pequeñas, ocupar poco personal y producir bienes y servicios con alto valor agregado, así como tienden a relacionarse estrechamente con las universidades y centros de investigación que desarrollan tecnologías en áreas de conocimiento similares a las que dichas empresas requieren para su desarrollo y actualización tecnológica.

Existe evidencia empírica de que las empresas de sectores de alta tecnología se caracterizan por operar bajo una serie de factores internos que—junto con un entorno

cambiante y competitivo—favorecen en, muchas ocasiones, una excesiva orientación tecnológica, aunque también tienden a adolecer de una orientación clara sobre el mercado (Storey y Tether, 1998a). Las EBT nacen frecuentemente a raíz del descubrimiento de un nuevo campo tecnológico, el cual se desea explotar comercialmente, pero, paradójicamente, los desarrollos generados tienden a ser independientes de cualquier consideración comercial y tienden también a dejar de lado las opiniones de los clientes en el proceso inicial de desarrollo de nuevos productos, por lo que su interés se centra primordialmente en aspectos técnicos, considerando que la excesiva atención al cliente limita la innovación en lo que respecta a mejoras incrementales (González y Rodenes, 2008).

Estas ideas permiten pensar de manera preliminar que la nueva generación de empresas estará orientada hacia los desarrollos tecnológicos a través de la innovación constante y requerirá una fuerte inversión de capital para comenzar a operar, así como de personal muy capacitado con estudios de posgrado rodeado de un entorno que favorezca y apoye la innovación. Es decir, será necesario que exista una comunicación eficiente con las universidades pero también con las empresas para que sean el motor del crecimiento, tanto a nivel regional como a nivel nacional. Sin embargo, el caso de los países latinoamericanos (incluyendo México) muestra una realidad diferente. En este contexto, las EBT son escasas, y las que existen no han sido tan exitosas como las que menciona la literatura en el caso de los Estados Unidos (p. ej.: Silicon Valley). Así, los casos de éxito de EBTs en Latinoamérica parecen ser más la excepción que la regla.

Para fomentar la creación de EBT se han creado diferentes programas gubernamentales de apoyo económico a través de proyectos que contribuyen a la creación de una nueva

empresa. Sin embargo, este avance se genera de manera muy lenta frente a los retos que presenta el mercado, haciendo falta una infraestructura que permita que los nuevos emprendedores puedan desarrollar sus ideas e innovar (Pérez y Merritt, 2011).

Por ejemplo, en la región latinoamericana aún es incipiente la cultura del capital de riesgo, al contrario de lo que sucede en la mayoría de los países miembros de la OCDE. Este fenómeno es alentado por los llamados “ángeles inversores,” quienes contribuyen con financiamiento para iniciativas de EBT, esperando ver retribuida su inversión con las ganancias futuras resultado de las ventas del nuevo producto o servicio. También es deficiente aún la contribución de universidades de la región a la innovación, pesar de que varios países han lanzado iniciativas para promover el proceso de transferencia de tecnología al sector productivo (OCDE, 2007; Schwartz, Pelzman y Keren, 2008).

En el caso de México, el fomento de las EBT ha sido una de las principales actividades del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), quien se ha enfocado a construir parques de investigación e innovación tecnológica con el objetivo de apoyar el intercambio de información, existiendo iniciativas similares en la UNAM e IPN.

En la actualidad las iniciativas más exitosas están, en su mayoría, en los países desarrollados. Destaca el caso de Corea del Sur como uno de los más mencionados en la literatura debido a que en pocos años dejó de ser un país en desarrollo para convertirse en un país altamente industrializado, por lo que no es casualidad que ahora se puedan encontrar electrónicos de marcas coreanas como LG y Samsung con más frecuencia en el mercado a precios asequibles y con muy buena calidad. Uno de los factores que al parecer incidieron en este cambio es el incremento del gasto destinado a actividades de I+D. Según datos de la OCDE (2009b), Corea del Sur invierte 2.9% de su PIB para I+D, lo

que ha incentivado a las empresas de ese país en convertirse en líderes mundiales en productos electrónicos, convirtiéndose en fuertes competidores de las japonesas, quienes han dominado el mercado de electrónicos desde hace muchos años.

De esta forma, las EBT son agentes del cambio que se crean y estructuran en torno a nuevas ideas para productos y servicios basados en conocimientos especializados. Una de las características más interesantes de estas empresas es que desarrollan productos y servicios basados en tecnologías que están en etapas de desarrollo con poca madurez, lo que implica, por un lado, una gran incertidumbre sobre la trayectoria de estas nuevas tecnologías, pero, por otro lado, presentan un gran potencial para la expansión de mercado. Desafortunadamente las EBT en el contexto mexicano generan muy poca actividad de I+D por el costo y el riesgo que representan. Este comportamiento hace pensar que estos negocios no están preparados para los retos de la rápida evolución tecnológica y el aumento de las demandas del mercado.

2.3 Origen de las EBT

La aparición de las primeras EBT se puede situar en la década de los setenta, y sus orígenes se atribuyen a iniciativas lanzadas en Europa y los Estados Unidos para promover el desarrollo de actividades tecnológicas de alto valor agregado (OCDE, 1997). En el caso de los Estados Unidos la literatura menciona repetidamente dos casos de éxito: el de Silicon Valley y el de la Ruta 128.

Silicon Valley debe su nombre a la alta concentración en la zona de industrias relacionadas con los semiconductores y las computadoras. Esta región es una comunidad

de empresas que nacieron en los años setenta gracias al apoyo de la Universidad de Stanford en el Estado de California y sus orígenes están relacionados con la movilidad de científicos y doctores que estaban trabajando para las fuerzas militares y que decidieron crear su propia empresa o trabajar en el sector académico. Así comenzaron a surgir nuevas empresas basadas en tecnología no militar. La Universidad de Stanford apoyó a las nuevas empresas con capital de riesgo y Silicon Valley se empezó a apuntalar como una comunidad empresarial económicamente rentable gracias al ambiente favorable. Esa época dio origen a empresas como Hewlett-Packard, Intel, Fairchild Semiconductors, entre otras. Es importante señalar, como lo indica Autio (1997a), que Silicon Valley no fue resultado de un programa de gobierno sino de la iniciativa de la Universidad de Stanford para crear nuevas empresas basadas en la tecnología.

Por su parte la Ruta 128 está ubicada en la región nororiental de los Estados Unidos, específicamente en los alrededores del Instituto Tecnológico de Massachusetts, la Universidad de Boston y la Universidad de Harvard, y se benefició, al igual que Silicon Valley, de las necesidades de suministro del sector de defensa así como de empresas ancla (Saxenian, 1994).

En resumen, el entorno académico que presentan estas dos comunidades (Silicon Valley y la Ruta 128) facilitó el intercambio de información y la gestación de redes entre empresas del mismo sector, así como la transferencia de tecnología, el fomento del espíritu emprendedor y la disposición de las empresas de esas regiones a asumir riesgos.

2.4 Los Mecanismos de Creación de las EBT

Una EBT puede crearse de varias maneras siendo una de las más comunes el *spin-off* o la empresa derivada o desprendida que se origina a partir de una empresa, universidad o centro de investigación con la intención de aprovechar una determinada oportunidad de negocio. La nueva empresa se crea a partir de un producto o una idea innovadora ya presente, en una estructura existente, pero que no ha sido aún explotada en el mercado (Granstrand, 1998).

2.4.1 Los Desprendimientos de Origen Empresarial (*Spin-offs*)

Desde el punto de vista del sector empresarial un desprendimiento representa la acción dinámica de una empresa dirigida a apoyar, por diversos medios, los proyectos e iniciativas empresariales que surjan entre sus empleados. Desde la perspectiva del trabajador, existe la posibilidad de dejar la empresa donde se trabaja para crear un nuevo negocio, vinculado(o apoyado) de alguna manera con la primera, con la intención de lanzar nuevos productos o servicios al mercado. El apoyo citado se concreta en diversas actuaciones entre las que destacan el asesoramiento en temas de gestión, la introducción entre los clientes, el préstamo de maquinaria, material y/o instalaciones para el desarrollo de prototipos, la concesión de préstamos y la participación financiera en el capital de la empresa que se va a crear. La tabla siguiente presenta diferentes tipos de *spin-off* que Camacho (2002) define en su trabajo sobre las EBT.

Tabla 4: Modelos de spin-off

MODELOS	SUBDIVISIONES
Spin-off reactivo o de defensa: la empresa reacciona para salvaguardar áreas de negocio o empleo ante una posible situación de crisis.	De conversión: su objetivo es gestionar planes sociales explícitos o anticipar situaciones de excedentes de empleo potenciales.
	De externalización o salvaguardia: busca preservar una competencia reconocida cuya gestión externa permite su conservación y desarrollo.
Spin-off proactivo o creativo: su objetivo es crear nuevos productos, servicios, tecnologías y/o procesos.	Estratégico: se produce para favorecer el crecimiento externo de actividades o productos en relación directa con la empresa principal.
	Ofensivo: favorece la creación de empresas innovadoras organizadas en red, para la explotación de nuevos productos o nuevos mercados.

Fuente: Camacho (2002)

Camacho (2002) define dos tipologías adicionales de *spin-off*, como se describe a continuación:

- *Spin-off* en frío (*cold spin-off*): Aparece como respuesta a las inquietudes emprendedoras de un grupo de trabajadores de una empresa, que la abandonan voluntariamente para crear una nueva. En caso que estas inquietudes sean bien aceptadas por la empresa madre es frecuente que se establezcan acuerdos de cooperación entre las dos empresas. Este tipo de *spin-off* es una manera de optimizar los recursos humanos y tecnológicos de una gran empresa, y por ello despierta opiniones favorables entre los expertos.
- *Spin-off* en caliente (*hot spin-off*): Tiene por objetivo estimular el espíritu empresarial e innovador de los trabajadores de una empresa en crisis con la intención declarada de reducir personal, pero queriendo también suavizar los efectos de un probable proceso de despidos. Sin embargo, puede despertar el recelo de los sindicatos, que consideran que puede originar una precarización de los lugares de trabajo existentes, ya que trabajadores que han sido asalariados toda su vida pueden encontrarse de la noche a la mañana convertidos en empresarios sin haber estado preparados para ello.

De acuerdo con Camacho, existen cuatro causas para la aparición de un *spin-off*:

- Causas Tecnológicas. Mejor forma de transferir una tecnología al mercado.
- Causas Institucionales. Mejor forma de resolver tensiones entre la empresa madre y empleados involucrados directamente en la nueva tecnología.
- Causas Jurídico-Económicas. Mejor forma de retener los beneficios obtenidos de la comercialización de la nueva tecnología.
- Estrategia de Mercado. Mejor forma de verificar el mercado sin poner en peligro la organización madre.

Las aclaraciones anteriores sobre el concepto de *spin-off* y sus tipos son importantes porque contribuyen a entender la dinámica que rodea a estas empresas en términos del riesgo que representan por ser desarrolladoras de nuevos productos más innovadores y funcionales que los existentes en el mercado.

2.5 Evidencia Mundial Acerca de Creación de EBT

En el año 2000 se llevó a cabo en Europa un encuentro internacional bajo la organización del Instituto Universitario Euroforum Escorial y con el patrocinio de la Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid, en donde se revisaron durante tres días algunas de las mejores experiencias mundiales en políticas, estrategias, metodologías y herramientas para la promoción en la creación de nuevas empresas innovadoras, abordando especialmente la problemática específica que rodea a los *spin-offs* de origen académico. En relación a este evento la Confederación Empresarial de Madrid (CEIM) publicó en el año 2007 el libro Creación de Empresas de Base Tecnológica: la experiencia

internación que recoge las principales experiencias de diferentes ciudades en la creación de EBT (CEIM, 2007). Algunas de estas experiencias son:

2.5.1 Programa TIME en Estocolmo, Suecia

En Suecia, tradicionalmente la creación de EBTs ha sido de vital importancia para el crecimiento económico e industrial del país. El segmento industrial donde se cree que la expansión deberá tener lugar es en el de la innovación tecnológica, al que se denomina “TIME”. El objetivo ha sido crear y fomentar el entorno de apoyo para el negocio TIME, definido como una industria que trabaja con las telecomunicaciones, la tecnología de la información, medios y entretenimiento. Las características comunes son la producción digital y el valor añadido a través del uso del capital intelectual. El negocio TIME es diferente de un negocio normal o corriente, como se describe en la tabla siguiente:

Tabla 5: Factores empresa tradicional y empresa time

Factor	Empresa Tradicional	Empresa TIME
Mercados	Estable	Dinámico
Competencias	De local a global	Global desde el comienzo
Estructura Organizativa	Jerárquica, burocrática	En red
Motivación de personal	Extrínseca, por dinero	Intrínseca
Fuente de ventaja competitiva	Reducir costos a través de economías de escala	Combinación de competencias para seguir
Importancia de innovación	Baja-moderada	Alta
Relaciones con otras empresas	Actuar en solitario	Alianzas y colaboraciones
Fin político	Empleo pleno	Ninguna política explícita
Habilidades	Específicas al trabajo	Habilidades genéricas y formación multidisciplinar
Educación	Habilidades específicas o carrera universitaria	Formación continua
Características del empleo	Estable	Marcado por riesgo y oportunidad

Fuente: CEIM (2007)

2.5.2 Programa PUSH en Stuttgart, Alemania

En Alemania, la región de Baden-Wurttemberg, cuya ciudad más importante es Stuttgart de 2.5 millones de habitantes, es considerada como la más desarrollada del suroeste de Alemania por su poderío tecnológico, científico y político, y 20 de las 50 empresas más grandes de Alemania, tales como Daimler-Chrysler, Bosch y Porsche, tienen su sede en Stuttgart. Esta comunidad ha funcionado en gran parte gracias al apoyo del gobierno mediante el programa PUSH. Este programa tiene como política funcionar únicamente con recursos públicos los tres primeros años para así poder construir una estructura sólida para el nuevo proyecto de empresa. Cada nuevo proyecto es enviado a un centro de competencias en donde se informa de la disponibilidad de parques tecnológicos o áreas comerciales para desarrollar el proyecto.

El programa PUSH es parte del programa EXIST y ambos están financiados por el Ministerio Federal de Educación e Investigación de Alemania para apoyar y motivar a nuevos emprendedores a crear EBT.

El programa EXIST se basa en los siguientes objetivos:

- Creación de una cultura empresarial
- El intercambio del saber cómo añadiéndole un valor adicional
- Crear nuevas EBT
- Promover las nuevas ideas así como a los emprendedores en las universidades y centros de investigación

Por su parte, el programa PUSH tiene como objetivos principales:

- Fomentar la creación de empresas desde las universidades y los centros de investigación (spin off).

- Brindar apoyos en aspectos financieros, marketing y ventas a los nuevos emprendedores.

2.5.3 Los Programas de la Ciudad de San Diego, California, EE.UU.

La ciudad de San Diego ha transformado su economía, previamente basada en los sectores militar y turístico, en una economía orientada actualmente hacia la tecnología. En los años ochenta el sector turístico empleaba a 40,000 personas mientras que para 1998 esta cifra ya ascendía a 46,000 personas. La fabricación para armamento de defensa militar proporcionaba 150,000 puestos de trabajo, reduciéndose posteriormente a 114,000. No como consecuencia de la disminución de presencia militar en San Diego, sino como resultado de la desaparición paulatina de empresas que suministraban tecnología militar. La transformación de San Diego se ha debido a factores como:

- La permeabilidad de la Universidad de California en San Diego (UCSD)
- Un entorno empresarial dinámico que favorece el cambio.
- Una infraestructura empresarial que ofrece subvenciones y *know-how* a empresarios.
- Un líder activo.
- Un buen clima y una excelente calidad de vida, apoyada por el crecimiento económico en los Estados Unidos.

Las semillas de transformación se plantaron en los años ochenta y comenzaron a dar fruto a mediados de los noventa. Durante esta época la UCSD estuvo dirigida por el rector Richard Atkinson, quien anteriormente había sido director de la Fundación Nacional de las Ciencias. Richard Atkinson desempeñó un papel clave en la obtención de recursos para el desarrollo tecnológico en la universidad y el aumento de su permeabilidad en la comunidad, así como sus fuertes vínculos con el mundo empresarial.

El programa Connect se empezó a desarrollar en el año 1985, como parte de la extensión de la UCSD y con el fin de establecer una red de financiamiento y emprendedores. Uno de los programas principales para emprendedores es Springboard, que proporciona a emprendedores la oportunidad de realizar una presentación ante 30 individuos, entre ellos científicos de la USDC, banqueros, abogados, contadores, inversionistas de capital riesgo y otros empresarios, quienes proporcionan asesoramiento experto.

2.6 Principales Características de las EBT

Es importante señalar, como lo indica Autio (1997a), que las EBTs se caracterizan por destinar una alta participación de sus ingresos a inversiones en I+D, además de que suelen presentar tasas de supervivencia mayores a la tasa media de nuevos negocios debido a mejor preparación y mayor número de contactos de su personal, lo que compensa la mayor incertidumbre tecnológica y de mercado que suelen enfrentar.

De acuerdo con Camacho (2002), las EBT son el origen de corporaciones exitosas y gracias a la simbiosis que generan son capaces de crear empresas trascendentes. En este sentido Camacho (2002), presenta cuatro características de las EBT:

1. En comparación con las grandes corporaciones, son empresas muy pequeñas que ocupan poco personal y que producen bienes y servicios con alto valor agregado.
2. Están claramente identificadas con su fundador o pocos fundadores, son totalmente independientes en cuanto que no forman parte o son subsidiarias de otras empresas de mayor tamaño.
3. La principal motivación para su creación es la posibilidad de explotar una idea tecnológicamente innovadora.

4. Tienden a relacionarse con las universidades, institutos o centros de investigación donde se desarrollan tecnologías en áreas de conocimiento similares a las que dichas empresas requieren para su desarrollo y actualización tecnológica.

Estas características presentadas por Camacho (2002) refuerzan las teorías de Peter Drucker (2002) acerca de que la tendencia es que las EBT operen en el futuro con poco personal, pero que a diferencia de la empresa del pasado, ese personal deberá ser más especializado, por lo que, según Drucker, se espera que la nueva mano de obra de la sociedad del conocimiento sean personas mejor preparadas en el campo tecnológico, cobrando cada vez mayor importancia las carreras tecnológicas con duración menor a la de una carrera profesional y con un componente teórico y práctico importante. En este sentido, Drucker pronostica que es probable que se produzcan más despidos de mano de obra formal, la cual se encuentra tradicionalmente menos preparada. Menciona que el avance tecnológico ha desplazado la mano de obra tradicional en las empresas manufactureras para ser reemplazada por mano de obra formada en áreas tecnológicas.

A pesar del panorama de incertidumbre que plantea, Drucker también propone que los esfuerzos de cada país se concentren en el sector educativo y en el sector salud los cuales pronostica como los de mayor relevancia por los indicadores que revelan un aumento de la población más vieja para los países desarrollados y una disminución de la población joven, situación que ya presente en algunos países europeos. Asimismo, Drucker opina que los países en desarrollo verán incrementos en su población más joven. Esta tendencia al parecer revela nuevos retos para las empresas del mañana porque plantea la necesidad de crear nuevos productos y servicios para dos tipos de cliente (jóvenes y adultos mayores) con diferentes gustos y estilos de vida.

En el caso del mercado europeo se debe comenzar a pensar en enfocar los estudios de mercado hacia los gustos y preferencias de la población de mayor edad, así como mejorar los sistemas de salud y el empleo, ya que se cree que estas personas ya jubiladas en su mayoría buscaran trabajar en las empresas pero de forma diferente, es decir, no trabajarán tiempo completo sino que su trabajo se dará más en las actividades de consultoría. Los países en desarrollo que experimentaran un aumento de su población más joven deberán desarrollar estrategias para satisfacer a este mercado y requerirán de mayor preparación académica que incluya necesariamente formación a nivel de posgrado y doctorado.

2.7 Financiamiento e Indicadores de las EBT

En el libro sobre la creación de EBT publicado por CEIM (2007), se menciona que en 1996 el Banco de Inglaterra realizó un primer estudio para analizar el financiamiento de empresas de base tecnológica en el Reino Unido. El estudio llegó a varias conclusiones:

- Las empresas de base tecnológica dependen de sus propios fondos, así como los fondos de su familia y amigos en su fase semilla, como otras empresas pequeñas.
- Los costos son inicialmente más elevados de lo que son en otras pequeñas empresas, puesto que se percibe un mayor riesgo y, a veces, plazos más largos de desarrollo, además se requiere capital riesgo más que préstamos bancarios.
- El capital social suele ser la forma más adecuada para financiar empresas de base tecnológica en sus fases primarias.
- Puede necesitarse otras dos rondas de financiamiento antes de que se establezca una rentabilidad clara.

- Al crecer, las necesidades de las EBTS no suelen ser más complejas que las de otras empresas.

Las conclusiones anteriores revelan una problemática que no se diferencia mucho del contexto latinoamericano, y en especial del mexicano, en lo que respecta a la baja inversión destinada a actividades de I+D por lo que muchos empresarios deben acudir a familiares y amigos para poder financiar sus empresas.

Por otra parte, estos elementos son un punto de referencia para analizar el caso de la empresa Digiplastic S.A. de C.V. y establecer si verdaderamente se puede clasificar como una empresa de base tecnológica, por lo que a continuación se presenta una tabla que contiene diferentes indicadores que nos ayudarán a definir las características de las EBT. Esta tabla aprovecha algunos elementos del estudio realizado y publicado por la Comunidad de Madrid en el 2010 llamado Nuevas Empresas de Base Tecnológica 2010 con el objetivo de determinar los factores generales que caracterizan las EBT.

Tabla 6: Indicadores diversos para la medición de EBTs

Inversión en I+D	
Facturación, empleo y productividad	Facturación/No. empleados
Estructura comercial y de producción	
Estructura comercial	Sin estructura comercial, distribuidores, mixta: red comercial, red comercial propia
Forma de producción	Subcontratación, propia, ambas
Exportación	
Porcentaje de exportación	Ámbito de ventas: nacional y otros países
Financiamiento	
Tipos de fuentes de financiamiento	Fondos públicos, inversores privados, fondos privados de capital riesgo, reinversión de ingresos en actividades de I+D
Perspectivas de crecimiento	
Perspectivas de crecimiento sobre la facturación actual	Mayores al promedio de la industria debido a su capacidad de generar innovaciones de alta rentabilidad
Análisis de necesidades	
Función comercial	Adquisición y gestión de nuevos clientes, recursos humanos dedicados o compartidos,
Función de marketing	Imagen de marca, benchmarking y vigilancia tecnológica
Función financiera	Necesidad de capital y recursos financieros, recursos humanos especializados en finanzas
Gestión empresarial	Recursos humanos con conocimientos y/o experiencias en dirección y administración de empresas.
Recursos tecnológicos	Equipamiento de soporte a la I+D, integración de soluciones, recursos humanos técnicos.

Fuente: elaboración propia con base a la Comunidad de Madrid, 2010

Más adelante se buscará emplear estos indicadores en el caso de la Empresa Digiplastic para valorar sus principales rasgos como una potencial EBT.

2.8 Comportamiento y Evolución de las EBT

Existen diferentes autores que tratan este tema y presentan elementos comunes a la hora de definir las características y el entorno en el que regularmente se desarrollan las EBT. A continuación se presentará el punto de vista de autores que han sido relevantes en el estudio de las EBT:

Trenado y Huergo (2007), citando a Lockett y Wright (2005), ofrecen varias recomendaciones que consideran deberían tener en cuenta los responsables de política económica en cada país con el fin de estimular los desprendimientos de organizaciones innovadoras (i.e., *spin-offs*). Estas prescripciones van desde medidas que aseguran a los centros públicos de investigación una infraestructura y contactos adecuados, hasta actuaciones que traten de fomentar la adquisición por parte de los científicos de habilidades comerciales y de gestión.

Tabla 7: Prescripciones de política para fomentar la creación de *spin-offs*

Nivel al que va dirigida la actuación	Objetivos
INSTITUCIONES PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar una infraestructura y cultura apropiadas para apoyar el espíritu empresarial en el ámbito académico y la comercialización de tecnología • Establecer acuerdos con la industria y las agencias públicas de financiamiento para facilitar la obtención de recursos financieros • Facilitar la atracción y desarrollo de científicos “estrella”
INCUBADORAS DE EMPRESAS	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar recursos financieros y, especialmente, tiempo a estos organismos para que sean capaces de generar e internalizar el conocimiento necesario para llevar a cabo su actividad
OFICINA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la contratación y formación de trabajadores de la OTRI con habilidades comerciales
EQUIPOS DE DIRECCIÓN DE LOS SPIN-OFFS	<ul style="list-style-type: none"> • Conseguir una composición equilibrada de capital humano, incentivando la adquisición de conocimientos empresariales por parte del personal académico y desarrollando redes de contactos para permitir a los científicos completar sus equipos de trabajo con personal dotado de habilidades comerciales y de gestión.
PARQUES CIENTÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el establecimiento de parques científicos en lugares cercanos a las universidades, especialmente aquellas con un entorno investigador de calidad.

Fuente: Trenado y Huergo (2007).

Existen dos trabajos con un enfoque más general sobre el desempeño de las EBTs dignos de mencionarse. Uno es de Storey y Tether (1998a), quienes llevan a cabo una recopilación de resultados empíricos sobre las EBT europeas, y el otro es de Autio (1997a), quien discute una serie de arquetipos existentes sobre este conjunto de empresas, generalmente aceptados desde una óptica teórica, pero que han sido refutados al ser confrontados con la realidad.

Storey y Tether (1998a) resaltan varias características relacionadas con la supervivencia y el crecimiento de las EBT. Respecto al tema de la supervivencia, la evidencia que ofrecen estos autores indica que no presentan tasas de mortalidad mayores o significativamente distintas al promedio de empresas. Esta conclusión desafía el punto de vista defensor de la existencia de una relación positiva entre el grado de riesgo y el nivel tecnológico de la empresa y, por tanto, como las EBT operan en actividades caracterizadas por el uso de tecnología de punta, deberían tener tasas de supervivencia más bajas que el resto de empresas.

La literatura que examina a las EBT, las identifica como empresas intensivas en capital humano, tanto de los emprendedores que ponen en marcha el proyecto como del resto de la mano de obra utilizada por la empresa, llegando incluso a definir las como una combinación de ideas novedosas y capital humano.

En cuanto al crecimiento de las EBT, Storey y Tether (1998b) señalan tres tendencias al comparar el crecimiento de éstas con otros grupos de empresas:

- Con respecto a otras empresas jóvenes, las EBT de reciente creación presentan un dinamismo de su empleo mayor.

- Las tasas de crecimiento del empleo tanto en este tipo de empresas como en la media de las empresas de nueva creación, alcanzan, sobre todo entre las más jóvenes, niveles modestos.
- En Europa apenas se han producido casos de EBT de crecimiento extremadamente rápido, capaces de incrementar sus plantillas en miles de personas a lo largo de una década completa. Este fenómeno del que existen tantos ejemplos en EEUU, se manifiesta de manera muy débil en Europa.

Según Autio (1997a), el crecimiento no es el objetivo fundamental de las EBT y es un error considerar estos casos como representativos de los fines de estas empresas en general. Las EBT están orientadas a unos nichos de mercado tan reducidos que el crecimiento no es posible, a no ser que tenga lugar un cambio radical en el producto ofrecido. Un desarrollo muy rápido es difícil de gestionar, requiere una cuantía considerable de recursos financieros, y entraña una gran incertidumbre acerca de si la demanda potencial rentabilizará el cambio.

El trabajo de este autor presenta un compendio de ideas generalmente extendidas, y asumidas de forma habitual por la literatura sobre EBT, que han sido refutadas empíricamente. Las principales conclusiones que se obtienen son las siguientes:

- Frente a la visión tradicional de que las EBT tienen como objetivo fundamental alcanzar un rápido crecimiento, la evidencia muestra que la mayoría de ellas son pequeñas y que quieren permanecer así.
- Es frecuente pensar que las EBT operan en un mercado perfectamente definido; sin embargo, lo que realmente las caracteriza es la tecnología básica que explotan o su cliente principal.

- Se suele considerar que las EBT se relacionan mecánicamente con su entorno, sin embargo, se ha revelado que este tipo de empresas mantienen una intensa relación con los usuarios de sus productos y los proveedores de su tecnología.
- Para caracterizar a las EBT es necesario tener en cuenta su papel como transformadoras en el sistema de innovación, y no sólo los bienes y servicios que producen.
- La visión tradicional establece que las barreras internas y externas que dificultan el crecimiento de las EBT son fácilmente superables por medio de políticas económicas; sin embargo, existe evidencia de que hay restricciones no susceptibles de alteración por parte del sector público.
- Frente a la idea de que las EBT no son más que la versión nueva y reducida de las grandes empresas innovadoras ya establecidas, los hechos señalan que existen grandes complementariedades entre estos dos tipos de empresas, lo que lleva a que se produzcan frecuentes relaciones de cooperación entre ellas.
- Otra idea generalmente extendida es que las características de las EBT son las mismas en todas las economías desarrolladas. En contra de ello se ha demostrado que la base investigadora y tecnológica regional tiene una gran influencia.
- El principal impacto de las EBT en la economía se produce a través de su labor de transferencia de tecnología y difusión de la innovación, contrariamente a la imagen habitual de que la mayor influencia viene dada por su rápido crecimiento.

A pesar de estas consideraciones, trabajos posteriores refutaron la teoría enunciada por Autio, confirmando el potencial de crecimiento de las EBT frente a otros grupos de empresas. Por ejemplo, Almus y Nerlinger (1999) al analizar algunas empresas alemanas, encuentran que las EBT de reciente creación alcanzan mayores tasas de crecimiento que las empresas nuevas no innovadoras; mientras que Motohashi (2005) en su estudio para las empresas de Japón, señala que las EBT más jóvenes y pequeñas presentan una

mayor productividad de su I+D así como un mayor crecimiento de su valor añadido. Los motivos de estos mejores resultados han sido estudiados por autores como Dela Pierre *et al.* (1998) quienes señalan que los casos más exitosos de crecimiento en Francia están asociados a las EBT que operan en redes, a través de las que interactúan con grandes empresas y centros de investigación. Por su parte, Autio y Parhankangas (1998) concluyen que para las empresas finlandesas, el mayor dinamismo, se debe al sector en el que operan, destacando el papel de las EBT como agentes económicos en la Sociedad de la Información.

En este sentido, la Comisión Europea (2002), ha publicado un informe sobre EBT del Observatorio Europeo de PYMES, en el que sintetiza en cuatro rasgos el patrón de comportamiento de estas empresas en Europa, como se indica a continuación:

- En primer lugar, las EBT de dimensión pequeña y media alcanzan mejores resultados que el resto de empresas de similar dimensión tanto en lo que se refiere a la evolución de la producción, como en el empleo.
- En segundo lugar, el diferencial de crecimiento es más pronunciado para indicadores del tamaño empresarial como las ventas o la producción que para el empleo, donde las diferencias son más reducidas.
- En tercer lugar, la dispersión que se aprecia en el comportamiento de las medidas de resultados entre las EBT es sensiblemente mayor que para el resto de empresas. Esta mayor dispersión en el crecimiento de las EBT puede estar relacionada con el mayor riesgo asociado con las actividades de innovación que realizan estas empresas, aunque esto no se traduzca, como se ha indicado anteriormente, en mayores tasas de mortalidad para las EBT.

- En cuarto lugar, el mayor dinamismo de la EBT se concentra en las actividades de servicios y en menor grado en las manufacturas. No son por tanto las EBT de los sectores manufactureros de tecnología alta y media-alta los que protagonizan el mayor dinamismo de las EBT, sino las EBT de los servicios de alta tecnología.

En síntesis, los estudios sobre EBT indican que el crecimiento de sus ventas y empleo es mayor que en el resto de empresas incluso cuando la comparación se realiza con unidades de su mismo sector de actividad y tomando como referencia empresas de reciente creación. Es importante también tener en cuenta la influencia del sector al que pertenecen las EBT, efecto que hay que subrayar y tratar de separar al comparar la evolución de estas empresas con el resto, para interpretar correctamente los rasgos diferenciales que se atribuyen a las EBT.

En el estudio del observatorio europeo de PYMES citado anteriormente, la Comisión Europea (2002) señala los siguientes patrones de comportamiento sectorial: 1) Los sectores de alta tecnología obtienen mejores resultados en términos de producción, empleo y productividad que los sectores de baja tecnología. 2) Desde comienzos de la década de los noventa los motores del crecimiento, especialmente en el ámbito del empleo, corresponden a los servicios de alta tecnología relacionados con la informática y las telecomunicaciones. 3) Las manufacturas de alta tecnología experimentan aumentos significativos de su productividad de modo que la contribución de estas actividades al incremento de la producción es mayor que su contribución al crecimiento del empleo.

Otros investigadores basan los factores del éxito empresarial en las características de las propias empresas. Así, los trabajos relativos a las empresas con resultados superiores a posteriori, por ejemplo el rápido crecimiento en el mercado, empresas “gacela” en la

terminología original de Birch (1979), Yeh-Yun Lin (1998) y Feindt *et al.* (2002) señalan una serie de características comunes a todas ellas:

- Disponen de un gestor propietario con un buen conocimiento del mercado y la industria.
- Mantienen un contacto cercano con clientes y un fuerte compromiso con la calidad de productos y servicios.
- Innovación y flexibilidad en marketing e innovación.
- Se enfocan hacia los beneficios, no hacia las ventas, con buenos sistemas de control de costes.
- Muestran especial atención a buenas relaciones con los empleados y la implantación de sistemas de retribución variable; y
- Operan en un mercado en crecimiento.

2.9 COMENTARIOS FINALES

En este capítulo se revisó la literatura sobre las EBT, infiriéndose que la infraestructura empresarial es crucial para el desarrollo de una cultura basada en la tecnología, pues las EBT surgen de universidades y centros de I+D (llamadas también “*spin-off*”, en contraste con los “*start-up*,” que no necesariamente salen de un centro de investigación), o crecen nutriéndose del personal de esas instituciones; pero en el caso mexicano aún no hay una cultura emprendedora a favor de la creación de EBTs debido a la falta de programas consistentes de educación emprendedora en la etapa escolar y profesional.

CAPITULO III:

ASPECTOS METODOLÓGICOS PARA EL ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE LA EMPRESA DIGIPLASTIC S.A. DE C.V.

3.1 Presentación

Para abordar iniciativas sobre la aplicación de la GC en una organización es necesario establecer la definición de la estrategia de negocio a seguir y la identificación de los conocimientos tanto disponibles como requeridos en dicha organización, así como sus fuentes. Este capítulo se enfocará a revisar los aspectos metodológicos para la adquisición de conocimientos relativos a la iniciativa de la GC que se busca utilizar para el caso de la empresa Digiplastic como un ejemplo de una EBT.

Así, para aplicar las herramientas de la GC es necesario manejar diferentes aspectos del análisis teórico que comprendan métodos, técnicas y herramientas de diversa índole, pudiendo elegir entre aquellas que sean las más adecuadas. En este capítulo se tratará, en primer lugar, aunque brevemente por su carácter multidisciplinar, el análisis FODA y los mapas de Zack como herramienta para la definición de estrategias. Un enlace entre el manejo del negocio y la GC, que es una primera aproximación de cara a la identificación de los conocimientos existentes en la organización así como sus carencias.

3.2 Tecnicas para la Definición de Estrategias: Matrices FODA y Mapas de Zack

En la mayoría de las instituciones cuando se lleva a cabo iniciativas basadas en la GC se suelen desviar los esfuerzos hacia el papel de la tecnología descuidando otros aspectos como los factores humanos y la cultura organizacional. Desde el punto de vista directivo, una buena solución basada en la GC debe contemplar el estudio de una serie de componentes altamente relacionados como son: el conocimiento institucional, el personal y la cultura, la infraestructura, los procesos y la tecnología disponible.

En este sentido, la matriz FODA es una herramienta de gestión que ofrece soporte para la toma de decisiones y para la definición de estrategias en la organización. Desde la perspectiva de una iniciativa de GC, estas técnicas pueden ayudar a identificar las necesidades de la organización y sus características teniendo en cuenta los recursos y el tiempo disponible.

A continuación, se presentan los principales rasgos de un análisis FODA tanto en terminos generales, como adaptadas a la definición de estrategias basadas en gestión del conocimiento, tal y como lo proponen autores como Escorsa y Valls (2001):

1. Premisas Básicas. En general, se trata de discutir y hacer mapas gráficos de las premisas básicas que subyacen a la situación, el negocio en el que está la organización y otros factores básicos. En particular definir el marco de trabajo general de la estrategia de GC; es decir, identificar el entorno del proceso y/o, de las áreas de negocio con las que se vaya a trabajar y su conocimiento.
2. Puntos Fuertes. Aquí se trata de discutir y representar graficamente los puntos fuertes de la organización. Más en concreto, la generación y uso de conocimiento definiendo su

proposito, el negocio básico en que está presente, listarlos, añadirle algún texto aclarativo y establecer una priorización de su importancia.

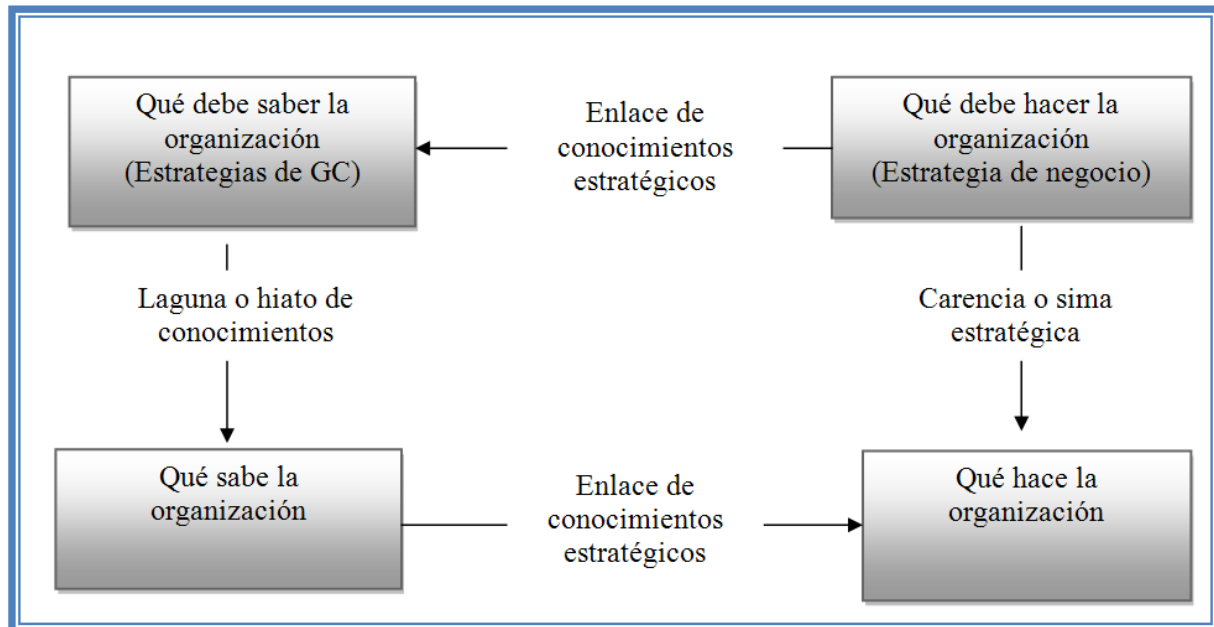
3. Debilidades. Discutir y representar gráficamente los principales puntos debiles, que ayudarán, posteriormente, a definir líneas de actuación para solventarlos o minimizarlos. Más concretamente, identificar carencias y/o perdidas de conocimientos valiosos, para prevenirse estas situaciones tomando acciones compensatorias.
4. Oportunidades. Discutir y representar gráficamente las oportunidades más importantes de la organización. Como por ejemplo: nuevas oportunidades de negocio, enfoques más amplios de actuación o áreas en que la gestión automática del conocimiento podría aportar cuantiosos beneficios.
5. Amenazas. Discutir y representar graficamente las principales amenazas para poder predecirlas y actuar con proactividad en base a su ocurrencia.

Por otro lado, la idea de mapas de conocimiento aplicados a las organizaciones como herramienta para definir estrategias para iniciativas de GC viene de Michael Zack (Del Moral *et al.*, 2007), quien también describe este proceso como análisis FODA basado en conocimiento. Para articular el enlace de conocimiento estratégico una organización debe explicar sus intenciones estratégicas, identificar los conocimientos requeridos para realmente ejecutar esa elección estratégica, y revelar sus carencias de conocimientos estratégicos comparando estos con sus activos de conocimiento reales. Las elecciones estratégicas que hace una organización tienen un impacto directo sobre los conocimientos, habilidades y competencias que necesita para competir en su ámbito de actuación.

Tal enlace se muestra en la figura 5, que muestra las carencias entre lo que una organización sabe y lo que debería saber, así como también representa la laguna o hiato

de conocimientos. Esas dos simas deben “alinearse” y alimentarse entre sí para rellenar los huecos y lagunas existentes.

Figura 5: Marco de alto nivel de Zack basado en el análisis de carencias de conocimiento estratégico



Fuente: Del Moral *et al.* (2007)

Para el análisis de alto nivel, los conocimientos pueden clasificarse en las tres categorías siguientes:

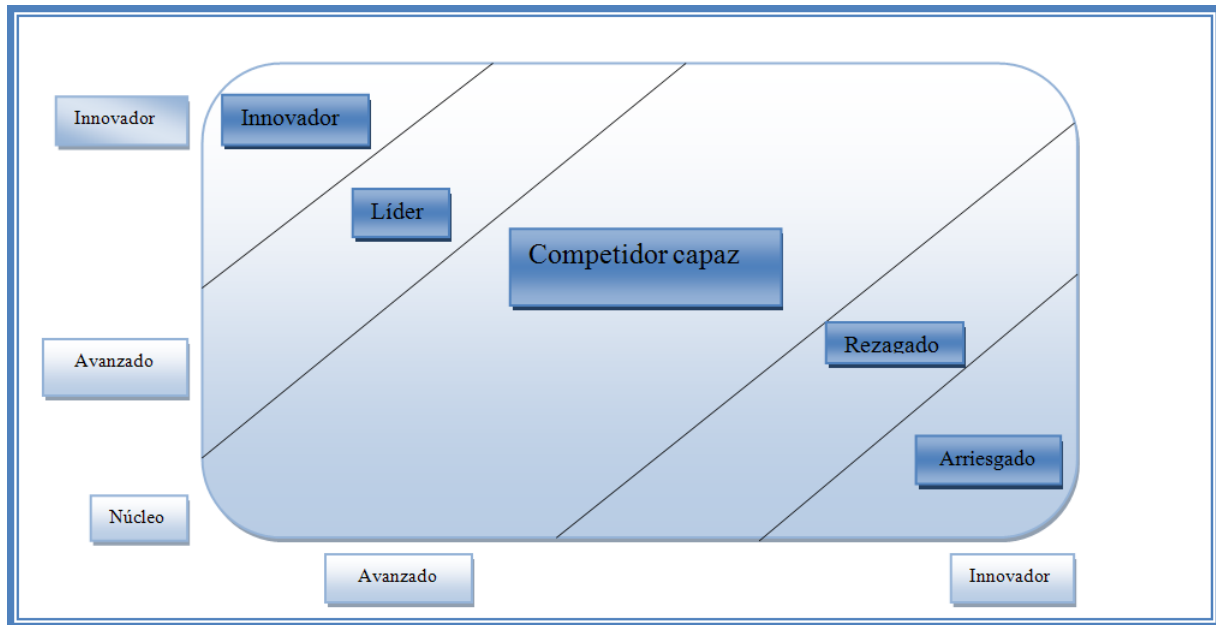
1. **Núcleo.** Es el nivel básico de conocimientos requerido para poder estar presente en el mercado. Se puede decir que es la condición necesaria para sencillamente participar.
2. **Avanzado.** Es el que hace a una organización viable competitivamente. Este conocimiento es el que marca las diferencias con respecto a las demás organizaciones. Constituye la condición suficiente para ser líder en un determinado momento.

3. Innovador. Permite a las organizaciones no sólo ser líderes en un momento determinado, sino marcar la pauta. Zack apunta que este conocimiento es el que permite a una organización establecer las reglas del juego e incluso cambiarlas.

Esto es así debido a que los conocimientos son dinámicos y lo que hoy es conocimiento innovador, mañana es conocimiento núcleo. La clave está en mantenerse consistentemente en cabeza de la competencia.

En el mapa de la figura 6 se crea una instantánea de donde está una organización en un momento dado del tiempo (por ejemplo, hoy), con respecto a los competidores. La forma de trabajar es como sigue: caracterizar a cada competidor y a la propia organización como: a) innovador, b) líder, c) capaz, d) rezagado o e) arriesgado. A continuación identificar las debilidades y fortalezas propias sobre varias facetas del conocimiento para ver dónde uno lidera o va rezagado respecto a los competidores. Por ejemplo, si después de llevar a cabo el análisis, uno se da cuenta de que un competidor es innovador y uno sólo es un competidor capaz, uno puede elegir entre invertir en hacerse innovador o competir en un segmento de mercado diferente.

Figura 6: Mapa para evaluar el conocimiento de la organización



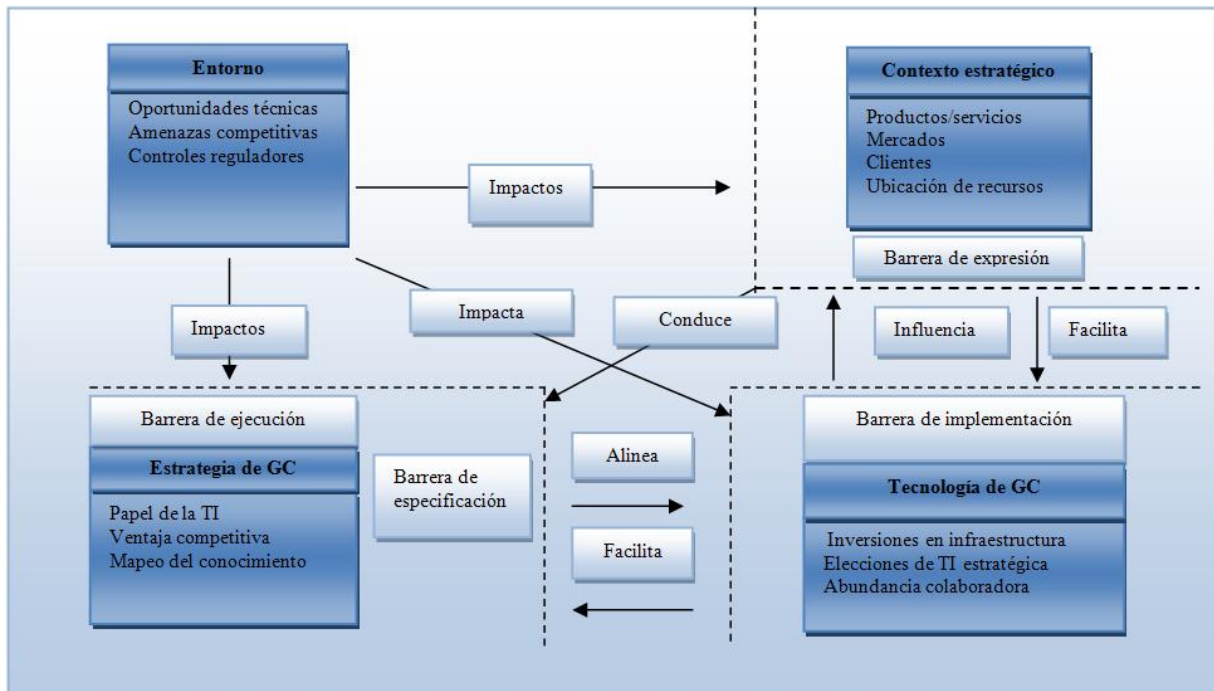
Fuente: Del Moral et al. (2007)

La estrategia de la GC debe dirigirse a entender y analizar cómo las carencias de conocimiento detectadas en procesos críticos se corrigen, buscando equilibrar el nivel de exploración con el de explotación.

En este contexto, explorar implica intentar crear, generar y desarrollar conocimientos que ayuden a producir nuevos núcleos para los productos y servicios de la organización. Por su parte, la explotación implica centrarse en mejoras de financiamiento y en las ganancias en la productividad del conocimiento ya existente, tanto interno como externo a la organización.

Finalmente, se debe buscar usar el conocimiento para crear valor, es decir se debe buscar que la organización sea innovadora. La figura siguiente ilustra los enlaces estratégicos de la organización, la estrategia de la GC y la tecnología de la GC.

Figura 7: Alineación del conocimiento con la estrategia del negocio



Fuente: Del Moral *et al.* (2007)

En resumen, el proceso de crear un enlace bien articulado entre la estrategia del negocio y la del conocimiento puede establecerse, tal y como lo apuntan Del Moral y colegas (2007), como sigue:

1. Articular la estrategia de negocio propuesto. Es decir, explicar los objetivos estratégicos de la organización y la visión de la competencia.
2. Articular los enlaces con el conocimiento estratégico del negocio. Esto es, determinar las necesidades de conocimiento estratégicos de la organización. Definir y evaluar los programas de GC estratégicos. Definir las prioridades para rellenar las lagunas y las carencias de los conocimientos.
3. Crear un “mapa” de los conocimientos internos para identificar que se necesita conocer. Aquí se trata, por una parte, de determinar las unidades de negocio que

requieren conocimientos departamentales. Y por otra, identificar las unidades de TIC estratégicas, e identificar fuentes y productos de conocimientos estratégicos.

4. Evaluar las capacidades de aprendizaje propias y de los competidores.
5. Evaluar cómo la suma de conocimientos, internos y/o externos, influyen en la estrategia del negocio actual y futura. Para lo cual hay que considerar ambos tipos de conocimiento:

a) *Internos*: cultura actual y normas para compartir los conocimientos. prácticas de conversación actuales, canales de comunicación actuales, plataformas de TI y colaboradores actuales; identificar carencias, lagunas, fallas e ineficiencias de los conocimientos. Identificar mejores prácticas a lo largo y ancho de la organización.

b) *Externos*: identificar líderes de mercado en la “industria”, identificar soluciones de TI integradoras, determinar el efecto potenciador en la industria, adoptar las mejores prácticas de los competidores.

3.3 Técnicas de GC: Identificación y Adquisición de Conocimientos Disponibles y Requeridos

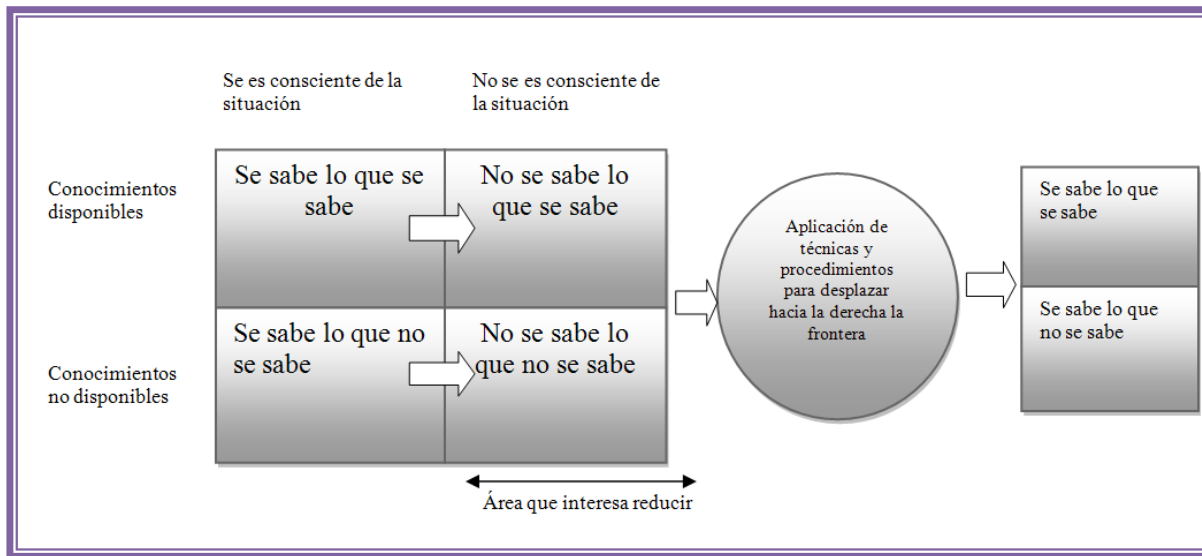
Una vez vistas las técnicas para la definición de la estrategia a seguir, se abordarán las técnicas de GC para la adquisición de los conocimientos. En el capítulo 2 se introdujo el marco teórico para entender el significado de la gestión del conocimiento, pues bien, para identificar los conocimientos de la organización es necesario realizar un conjunto de actividades entre las que cabe destacar las siguientes:

- Análisis de los procesos y de las tareas incluidas en ellos
- Análisis de los conocimientos empleados para el desarrollo de dichas tareas
- Entrevista con los implicados y concernidos en y por los procesos
- Consultas a expedientes de personal, curricula de los mismos y similares
- Entrevistas con los responsables de los procesos
- Si ya existieran, acceso a memorias institucionales
- Revisión de resultados marginales de actividades de investigación y desarrollo I+D en adelante
- Contactos con quienes tienen relación con los agentes del entorno

La situación de una organización, en lo referente a la disponibilidad o no de conocimientos para el desarrollo de una tarea, proceso, actividad, etc., puede ser categorizada a partir del nivel de los conocimientos que se describen a continuación y que también aparecen en la figura 8, abajo:

1. Saber lo que se sabe; es decir, se es consciente de los conocimientos de que disponen para el desarrollo de dicha actividad.
2. No saber lo que se sabe; esto es, se tienen conocimientos que son útiles o necesarios para el desarrollo de dicha actividad pero no se es consciente de ello.
3. Saber lo que no se sabe; esto es, se es consciente de que existen ciertos conocimientos que serían necesarios para desarrollar la actividad de forma más eficiente, pero no se dispone de ellos.
4. No saber lo que no se sabe; o lo que es lo mismo, no ser consciente de que, fuera de la organización, existen conocimientos que serían necesarios para desarrollar la actividad de forma más eficiente.

Figura 8: Cuatro tipos de conocimiento



Fuente: Del Moral *et al.* (2007)

Una vez que se han identificado las carencias de conocimiento, existen tres formas de atender estas necesidades de conocimiento.

1. Generación de conocimientos. Esta alternativa consiste en desarrollar básicamente mediante la investigación y desarrollo, ciertos conocimientos que se precisan y no están disponibles en la organización.
2. Adquisición y asimilación de conocimiento externos: consiste en obtener los conocimientos requeridos y no disponibles en la organización, acudiendo a fuentes externas y, a continuación, asimilarlos.
3. Importación de conocimientos: esta fórmula consiste en la obtención y aplicación de conocimientos externos, sin que, como sucede en la opción anterior, estos sean asimilados por los miembros de la organización importadora.
4. Producción de conocimientos no planificada.

3.3.1 Generación de Conocimientos

La generación de conocimientos requeridos puede resultar interesante cuando la institución posee algún tipo de conocimientos de manera exclusiva, o éstos son relativos a competencias esenciales de la organización. Aunque una de las principales razones por las que puede interesar esta opción es la carencia de éstos fuera de la organización o la inviabilidad de adquirirlos por razones de costo.

Una de las principales vías de generación de conocimientos en el seno de la organización es mediante el desarrollo de proyectos de I+D. Con esto se aportaran conocimientos no disponibles y se incorporaran ciertos conocimientos externos, desarrollándose nuevos conocimientos. La integración de todos ellos da lugar al nuevo conocimiento para, si el proyecto de I+D concluye con éxito, cubrir determinadas carencias. Sin embargo, aunque un proyecto de I+D no finalice de forma exitosa, su propio desarrollo supone, por lo general, un aumento relevante y significativo de los conocimientos de quienes participaron en él. La actividad de I+D se puede desarrollar tanto exclusivamente con los recursos de la propia organización, como en cooperación con otras organizaciones igualmente interesadas en los resultados. Tanto en un caso como en otro, esa actividad de I+D puede llevarse a cabo con apoyo externo de: universidades, centros de investigación y/o, tecnológicos u organizaciones de investigación bajo contrato (Merritt, 2007).

Otra forma de generación de conocimiento consiste en el desarrollo de la organización que aprende. La generación de conocimiento como resultado de la experiencia era prácticamente la vía más importante, por no decir la única, de creación de conocimiento cuando la I+D prácticamente no existía. Claro que el resultado de la experiencia es más bien una generación de conocimiento inicial, lo cual se produce, a veces, conjuntamente

con el desarrollo de nuevos conocimientos complementarios. La mejora de la eficiencia debida a la experiencia define “la curva de aprendizaje”.

El control y mejora del proceso consiste en formalizar el conocimiento utilizado para la solución de problemas que permitan posteriormente realizar mejoras del proceso. Este tipo de actividad comprende cuatro niveles:

1. Nivel del dominio. En este nivel se define el dominio en base a conceptos, relaciones y atributos. Esto tambien puede servir para establecer el marco de referencia común para I+D.
2. Nivel de tarea. Consiste en un nivel de formalización y/o protocolarización de las tareas realizadas en la organización.
3. Nivel estratégico. Comprende el control y monitorización de la solución de problemas
4. Nivel de inferencia. En este nivel se catalogan métodos de solución de problemas genéricos y se definen la forma de las inferencias para solucionar nuevos problemas.

Estos conceptos servirán de base para iniciar el análisis de la Empresa Digiplastic, como se verá a continuación.

CAPITULO IV:

PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO DE CASO: DIGIPLASTIC S.A. DE C.V.

4.1 Consideraciones Preliminares

En este capítulo se introduce el análisis de la empresa que servirá de soporte para el estudio de caso. La metodología del capítulo se construyó en tres etapas: en la primera, se realizó un trabajo de gabinete previo, el cual consistió en el estudio de las características del sector industrial de los plásticos (ver Anexo). La segunda etapa, denominada trabajo de campo, consistió en la visita a las instalaciones de la empresa y en la aplicación del cuestionario y la entrevista. En la tercera etapa se realizó un trabajo de gabinete analítico, en el cual se hizo el análisis de la información recabada en las etapas anteriores aplicando las herramientas definidas en los capítulos anteriores.

4.2 Descripción de la Empresa Digiplastic

La empresa Digiplastic S.A. de C.V. se fundó en 1989. En un inicio se dedicó únicamente a la consultoría y asesorías en el área del procesamiento de los materiales plásticos, llevando a cabo diversos cursos de capacitación en hoteles y directamente en plantas de manufactura. Desde entonces la empresa ha podido desarrollarse y consolidarse como una firma líder en la industria de los plásticos y los polímeros debido a la visión emprendedora de uno de sus socios fundadores, el Ing. Miguel Sánchez Urrutia (quien posee un grado de maestría en administración), convirtiéndola en la única empresa en

México fabricante de: “purgas químicas”, “espumantes” y modificadores de impacto especiales, según lo refiere el Ing. Sánchez Urrutia.

4.2.1 Metas Organizacionales de la Empresa

De acuerdo con información de la empresa, las principales metas organizacionales son las siguientes:

Misión: Buscar ser líderes tecnológicos en el mercado nacional e internacional en desarrollo de aditivos y compuestos para plásticos de especialidad que distingan a sus clientes en un mercado de competencia teniendo como valor principal la ética.

Visión: Digiplastic S.A. de C.V. tiene como visión integrar productos de origen nacional para las formulaciones de sus compuestos y aumentar su competitividad.

4.2.2 Áreas de Actividad de la Empresa

Digiplastic se ha enfocado en el desarrollo de materiales especiales en el área de manufactura de plásticos, los cuales se fabrican con marca propia, tales como modificadores de impacto para tubería y envases de polietileno para almacenar materiales congelados (stress-bar, cold bar y A+ para ServiceWire en los EE.UU. como aditivo para cables eléctricos). Así mismo, fabrica aditivos especiales, tales como purgas, espumantes con desmoldantes, desmoldantes y oxo-biodegradantes y ha desarrollado los siguientes concentrados de color para aplicaciones en plásticos: MB Blanco Blow-45, MB Blanco LV-100, MB Blanco LL-270, MB Blanco HC 170, y MB Negro PO-100.

En relación a su comportamiento comercial, la empresa cuenta con clientes tanto extranjeros como nacionales. Entre los principales productos exportados se encuentran

dados de carburo de tungsteno (para equipos de caracterización de plásticos); exportándolos principalmente a Canadá (a la Montreal University) y a Arabia Saudita, en particular a la empresa Fouad Holding Company Inc. En el territorio nacional sus clientes principales son el Grupo Condumex, el Grupo Resistol, las Industrias Negromex, el Grupo Dinasol y el Instituto de Investigaciones en Materiales de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Digiplastic también ofrece cursos de capacitación a empresas del sector, lo que la convierte en una firma con actividades independientes a la fabricación manufacturera. Así mismo, brinda talleres y cursos a diversas empresas sobre técnicas de manufactura tales como la inyección de termo-plásticos, extrusión de termo-plásticos, caracterización de polímeros, envejecimiento acelerado de plásticos, interpretación de hojas técnicas, entre otros aspectos. En este rubro ofrece igualmente asesorías a diversas empresas e instituciones como PEMEX, Grupo Condumex, Grupos Resistol, Cartonplast, Braplast S.A. de C.V.

4.2.3 Trayectoria Tecnológica de Digiplastic

Dadas sus actividades de producción, investigación y consultoría, la empresa ha obtenido varios reconocimientos entre los que se encuentra el haber obtenido el registro RCCT-0272 del RENIECYT de CONACYT en la categoría de empresa desarrolladora de tecnología en el área de plásticos con el número 4309.

Participó en 2009 en el Premio Nacional de Tecnología (PNT), donde logró pasar a la segunda etapa del concurso.

En 2009 la empresa fue invitada a elaborar el proyecto de la Norma Ambiental para bolsas biodegradables en conjunto con el Instituto de Investigaciones en Materiales de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Desde 2007, el departamento de desarrollo de Digiplastic ha participado en proyectos de investigación con financiamiento del CONACYT. En 2007 participó con el proyecto ECO-2007-CO2-81005. En 2009 con el proyecto denominado “desarrollo de un prototipo de espumante trifuncional (espumante/desmoldante ayuda de proceso) para inyección de plásticos bajo la convocatoria 111959-Innovapyme.

En 2010 inició los siguientes cuatro proyectos de investigación: 1) Elaboración de un prototipo concentrado de agente nucleante tipo “beta” en “pellet”; 2) Desarrollo de un prototipo de purga “en línea” para moldes de colada caliente; 3) Desarrollo de un compuesto para oxo-biodegradar las bolsas, y 4) Desarrollo de una tecnología para la reparación de dados capilares de carburo de tungsteno para reómetros capilares.

Finalmente, en el terreno de la propiedad intelectual la empresa Digiplastic tiene dos patentes en trámite: 1) Espumante-desmoldante para inyección de plásticos, y 2) Composición para purga en procesos de inyección y composición para degradar bolsas plásticas. Estas patentes fueron elaboradas en conjunto con el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ICyT-DF).

Con la finalidad de tener una perspectiva más documentada, la tabla siguiente resume información general de la empresa.

Tabla 8: Datos principales de la empresa Digiplastic

Descripción	Datos
Giro:	Desarrollo, fabricación y venta de aditivos para plásticos
Ubicación :	Luz Saviñon No 728 Col del Valle México 03103 Distrito Federal
Núm. de Empleados:	14
Principales Productos:	Purgas, espumantes, desmoldantes, dados de carburo de tungsteno, Diplomado en Plásticos
Inicio de operaciones	19 de octubre de 2005 (ya existía con otro nombre desde 1989, pero se consolida en 2005 como Digiplastic ® S.A. de C.V.)
Contacto: Nombre	M.C. Miguel Ángel Sánchez Urrutia
Cargo	Director Comercial
Correo electrónico	Digi.msanchez@prodigy.net.mx
Teléfono	(55) 1107-6198

Fuente: Digiplastic S.A. de C.V., 2010

4.3 La Estructura Organizacional de Digiplastic

Para cualquier organización es muy importante tener claro qué tipo de estructura administrativa debe manejar. Para tal efecto, el organigrama es un documento gráfico mediante el cual se dan a conocer los diversos puestos que existen en la empresa, el nombre de cada uno de ellos, así como también el nombre de quienes ocupan cada cargo a través de líneas descendentes y horizontales. En el organigrama se da a conocer, cómo es la dependencia de los puestos o conjunto de puestos en la empresa, es decir, quién le reporta a quién (grados de autoridad y responsabilidad de los trabajadores). Por ejemplo, a un gerente, suponiendo que es el nivel máximo de la empresa, comúnmente le reportan los sub-gerentes y sus subordinados.

El organigrama tiene doble finalidad: primero, desempeña un papel informativo, al permitir que los integrantes de la organización y las personas vinculadas a ella conozcan, a nivel global, sus características generales. Segundo, brinda instrumentos para el análisis

estructural al poner de relieve, con la eficacia propia de las representaciones gráficas, las particularidades esenciales de la organización.

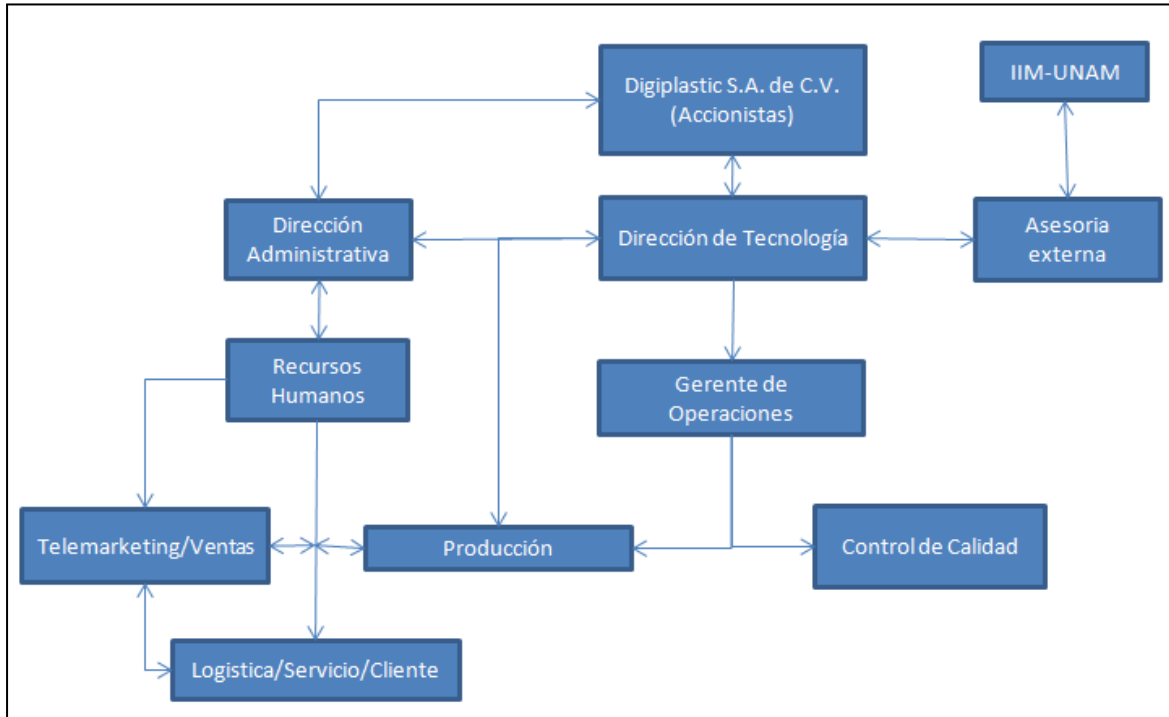
En el caso de la industria mexicana, cuando se presenta la situación de desarrollar una idea de negocio las empresas pueden resistirse a la creación de los organigramas con argumentos tales como ¿para qué hacerlo si solo somos 2 personas en el proyecto? En este respecto es importante señalar que así sean 2 ó 3 personas siempre es muy importante tener un organigrama ya que éste ayuda a planificar la estructura de la organización y a entender cómo es que se planea seguir creciendo. Además ayuda a definir exactamente cuál es la posición que debe desempeñar cada uno de los miembros del equipo de trabajo.

Así, el organigrama evita que existan superposiciones de funciones y responsabilidades pudiendo cada miembro del equipo concentrarse en la función específica para la cual fue contratado. Al momento de hacer el organigrama es necesario fijarse más que en las personas que se tienen actualmente trabajando, en las funciones que se cree que la empresa debe de tener. Puede ocurrir, por ejemplo, que hoy en día no se tenga un gerente de mercadotecnia pero en el organigrama se ubique dicha posición para que el Director de la empresa sepa que se tienen que realizar esas funciones y que si la empresa crece y es exitosa se tendrá uno.

El organigrama no sólo funciona para saber quién es el jefe de quién sino para que todos sepan qué tienen que hacer, qué funciones tienen que desempeñar y qué es lo que se espera de ellos. El organigrama no se debe hacer en función a las personas actualmente existentes sino en función de los puestos de trabajo o funciones que una empresa debe tener.

En la siguiente figura se presenta el organigrama que diseñó Digiplastic, el cual se revisó en conjunto con la administración de la empresa para comprobar su veracidad y poder de predicción organizacional.

Figura 9: Conceptualización del organigrama de Digiplastic



Fuente: Digiplastic, 2010

El organigrama anterior presenta algunas carencias estructurales de la empresa, tales como que las flechas en doble vía pueden interpretarse erróneamente al pensar que en algunas áreas se hacen reportes en doble vía, es decir, existen áreas responsables de actividades más allá de su competencia (por ejemplo, el director de tecnología reporta a la dirección administrativa y al departamento de asesoría externa y viceversa).

También hacen falta los nombres de los responsables por cada una de las áreas o departamentos en la empresa, así como la falta de claridad en la distribución de responsabilidades como bien se menciona al inicio de este apartado, el organigrama debe

evidenciar la manera en que se dividen las funciones y quien es el responsable, sin embargo, en el caso de Digiplastic se puede percibir un cierto desorden en la empresa en cuanto a responsables de las actividades.

4.3.1 La Estructura Financiera de Digiplastic

En la tabla 9 se presentan algunos de los indicadores financieros que reporta la empresa desde el año 2006 al 2008. De acuerdo a esta tabla se pueden analizar algunas cifras del manejo que Digiplastic otorga a sus recursos.

Tabla 9: Principales indicadores financieros de Digiplastic, 2006-2008

Rubro	2006	2007	2008
Gastos I+D	\$72,000	\$72,000	\$72,000
Ventas	\$3,341,983	\$1,624,330	\$899,599
Margen Bruto	\$536,175	\$494,630	\$433,992
%(Margen Bruto/Ventas)	16%	26%	49%
Personas	5	5	5
Personas ID	3	3	3
Personas Totales	8	8	8
Financieros	2.15%	3.71%	8.08%
Humanos	38%	38%	38%
Infraestructura	12%	16%	16%

Fuente: Digiplastic, 2010

Indicadores de recursos:

- Financieros: Gastos en I+D/Ventas
- Humanos: Personal dedicado a I+D/personal total (personas a tiempo completo o su equivalente)
- Infraestructura: Activos (fijos + circulantes) dedicados a I+D/activos totales

Como primer punto se puede observar que cada año se gasta la misma cantidad de dinero en actividades de I+D y que las ventas han disminuido año con año, también se puede observar que existe una constancia en el personal contratado, así como un aumento de 4% en los activos dedicados a I+D.

Aunque esta situación no es común en el mundo empresarial mexicano, estos datos pueden explicarse por una posible disminución en la venta de algunos productos por razones como una disminución de la calidad, el aumento del precio de los insumos y mejores precios de la competencia. En este sentido, parte del análisis se concentrará en conocer en la medida de lo posible las causas de la disminución en el gasto de I+D y de cómo esto repercute en la competitividad de Digiplastic en el mercado.

4.4 El Desempeño Tecnológico de Digiplastic

Al hablar de tecnología se hace referencia al conocimiento que la empresa tiene sobre cierta área de la ciencia o ingeniería, lo que le permite obtener productos o servicios y comercializarlos. Bajo las actuales presiones de un entorno cambiante y globalizado, las empresas necesitan gestionar sus tecnologías de forma eficiente con el fin de hacer un mejor uso de ellas, al tiempo que generen ventajas competitivas de manera sostenida. De allí que hoy en día las organizaciones están comenzando a darse cuenta de la importancia de definir las estrategias de selección, adquisición, transferencia, asimilación y generación de tecnología que les permita enfrentar exitosamente las presiones de un entorno competitivo.

Las condiciones tecnológicas de operación de la organización se pueden enfocar en el análisis de dos aspectos: uno es el interno y el otro es el aspecto externo o del entorno de la empresa que permiten concluir con mayores elementos sobre la situación particular de Digiplastic. En este sentido, se realizó un análisis de acuerdo a la información obtenida a través de la visita a la empresa y otro a través de fuentes secundarias en el que se encontraron los siguientes aspectos.

4.4.1 Aspectos Externos

Desde el punto de vista externo, la tecnología en la que se apoya la empresa al parecer está fundamentada en la infraestructura del Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM; sin embargo, Digiplastic está trabajando en la puesta en marcha de una planta con las condiciones adecuadas para que funcione la producción con los requerimientos de calidad y de maquinaria adecuada, ya que las instalaciones de la empresa en el Distrito Federal no están acondicionadas de forma tal que se pueda realizar la fabricación de manera eficiente de las purgas, los espumantes y los dados de carburo de tungsteno.

4.4.2 Aspectos Internos

Dentro de los aspectos internos de la empresa se encontró que el desarrollo de la tecnología está basado en los conocimientos sobre el área de plásticos a través de dos fuentes: una es el diplomado en plásticos que le ha permitido a Digiplastic fortalecer su conocimiento sobre el tema a nivel teórico y a nivel práctico a través de actividades de asesoría a otras empresas, y la otra fuente, es el Instituto de Investigaciones en

Materiales de la UNAM, con la que actualmente se desarrolla un proyecto de investigación financiado por CONACYT.

Es importante tener en cuenta que los productos que desarrolla Digiplastic son componentes importantes del proceso de otras empresas fabricantes de productos plásticos, es decir, sus productos complementan el proceso de producción de otras empresas ya que tienen como principal función la limpieza de máquinas inyectoras y extrusoras. La textura general que presenta la digi-purga y los espumantes es la de un polvo blanco, lo que implica un proceso de producción diferente a productos terminados como bolsas o botellas plásticas.

En cuanto a las prácticas operacionales, éstas no están documentadas de forma física en manuales, sino que se realizan de forma empírica, en donde el desarrollo de los procesos está basado en la experiencia y en la intuición. Se le recomendó a la empresa que comenzara a documentar la forma en que hace sus productos (gestión del conocimiento), lo que le permitirá organizarse de manera más eficiente. Para lograr esto, es indispensable que se realice un estudio de tiempos y movimientos. Dicho estudio es una herramienta para la medición del trabajo que le ayudaría a solucionar multitud de problemas de producción y a reducir costos.

El estudio de tiempos implica establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga, las demoras personales y los retrasos inevitables. El estudio de movimientos por su parte, es un análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo. Ambos están ausentes en el esquema organizacional actual de Digiplastic.

4.4.2.1 Productos

Digiplastic fabrica principalmente espumantes, purgas, desmoldantes sólidos y dados de carburo de tungsteno. A continuación se presenta una tabla con la descripción detallada de los mismos.

Tabla 10: Productos manufacturados por Digiplastic

Productos	Morfología	Descripción	Aplicaciones
Porogeno Digi-Foam MS-185	Polvo blanco, especialmente diseñado para una distribución homogénea durante el mezclado.	Sustancias que se descomponen o reaccionan con la influencia del calor y son utilizados como promotores de microceldas en los materiales termoplásticos.	Extrusión, inyección
Porógeno Digi-Foam SA-917	polvo blanco	Fácil de producir, alto volumen de gas producido	Inyección, no extrusión.
Digi-Purgas FC-952-S1	polvo blanco	Limpia y arrastra “en caliente” el material acumulado en el husillo y en el barril de las inyectoras efectuando el cambio de control o de material de inmediato.	Inyección
Digi-Purgas LS-948	polvo blanco	limpia y arrastra “en caliente”	Inyección
Digi-Purgas VE-978 y Digi-Purga VE-978 FV	polvo blanco	limpia y arrastra “en caliente”	Inyección

Fuente: Digiplastic, 2010







Es importante decir que Digiplastic está intentando participar en el mercado de las bolsas plásticas biodegradantes a través de un proyecto en coparticipación con la UNAM, como se mencionó al inicio de este capítulo, el cual contempla el desarrollo de un compuesto para oxo-biodegradar las bolsas.

4.5 Posición Competitiva de Digiplastic

A continuación se presentará información relativa a las empresas que compiten con Digiplastic en varios de sus mercados. Esta información fue recolectada en Internet a través de las páginas web de cada una de ellas, buscando realizar un análisis de las “mejores prácticas” de las empresas. Es importante mencionar que no fue posible visitar estas empresas por lo que el análisis se tuvo que basar en la información encontrada en sus páginas web.

Por otra parte, los competidores de la empresa Digiplastic son empresas con actividad directa en el sector de los plásticos. Con respecto a los competidores o productores de purga de inyección de plásticos, se sabe que existen cuatro empresas, las cuales se presentan en la siguiente tabla, clasificadas por el producto que fabrican:

Tabla 11: Productores de purga en México

Empresa	Producto	Información
	Purga	Proveedores de purga en AV. Central No. 200 Col. Parque Industrial Toluca 2000, Toluca, Estado de México www.polyone.com/
	Purga, purga plástica, purga de pet verde, purga de pet clara	AV. Estanzuela No. 102 Col. La Antigua Estanzuela. Monterrey, México. http://www.gsimplex.com/
	Purga de limpieza,	Tajin No. 287-2 Col. Navarte. México D.F. C.P. 03020
	Purga y trampa	www.mac-analitica.com/
	Purga Automática, válvulas electrónicas de purga	Ofrecemos purga automática en Puebla, Puebla México www.neumatik.com.mx/
	Válvula de purga, bomba de purga para cámara climática	Somos un proveedor de válvula de purga en Aureliano Valverde No. 10 Col. Presidentes Ejidales. México D.F. C.P. 04470

Fuente: SIEM, 2010






En las siguientes tablas se presentan los productores encontrados en la base de datos del SIEM para Espumantes y para los productores de aditivos de carburo de tungsteno.

Tabla 12: Productores de espumantes en México

Empresa	Producto	Información
	Aditivos espumantes. Purgas : Para la limpieza de los equipos	Anillo Periférico 704-8 Col. Colinas de San Jerónimo Monterrey. http://www.tecnipol.com/
	Aditivos espumantes. Resinas, compuestos y aditivos.	Lázaro Cárdenas 49. Col. San Jerónimo Tepetlaco Tlalnepan. Edo. de México. www.polnac.com/
	Espumantes para plástico, Espumantes, Espumantes Nucleantes, Espumantes Exotérmicos (Azodicarbonamidas)	Ofrecemos Espumantes para plástico en 2A. Cerrada del Deporte 25 Lerma Col. Jesús del Monte México, México C.P. 000123 .México
	Espumantes, Agentes espumantes, Masterbatch para agentes espumantes, Colorantes solubles en polímeros para plásticos	Proveedores de espumantes, ubicados en Blvd. Toluca # 46 Col. El Conde Naucalpan, Edo. de México. C.P. 53500 México www.clariant.com/
	Espumantes	Ofrecemos Espumantes en Centeno 546 Col. Granjas México, México, D.F. C.P. 8400
	Espumantes	Somos un proveedor de Espumantes en América del Norte No. 225-A Int. Col. Santuario San Luis Potosí, San Luis Potosí C.P. 78380 .México
	Espumantes, Espumantes (dietanolamida de coco), Espumantes (bateinas de coco), Fragancias para plástico	Somos proveedores de Espumantes en San Agustín no. 759 col. El Briseño Zapopan, Jal. C.P. 45090 .México
	Espumantes, espumantes, Protector ultravioleta para plástico, protectores ultravioleta para plásticos	Ofrecemos Espumantes en Adalberto Tejeda 29 Col. Los Olivos México, D.F. C.P. 13210 .México
	Espumantes	Somos proveedores de Espumantes en Fernando Montes de Oca 71 Col. Condesa México, D.F. C.P. 06140 .México

Fuente: SIEM, 2010

Tabla 13: Productores de dados de carburo de tungsteno en México

Empresa	Producto	Información
	Fabricantes de herramientas de corte especial y estándar de y con carburo de tungsteno, también somos distribuidores de la línea de productos SECO TOOLS.	http://www.athesa.com.mx/
	Fabricación de piezas de carburo de tungsteno	Somos proveedores de fabricación de piezas de carburo de tungsteno en Calzada. Gobernador Curiel No. 3323 Int. B6-3 Col. La Nogalera, Guadalajara Jalisco http://www.smosellos.com/index.php
MAPIG	Fabricación de piezas de carburos de tungsteno	Calle Iturbide No. 16 Col. Centro Coacalco. Estado de México C.P. 55700
	Fabricación de piezas o herramientas en material duro (carburo de tungsteno)	Tzantzontles No. 329-A Col. San Jerónimo Monterrey, Nuevo León C.P. 64630 http://www.cryosa.com.mx/
SELLOS SILVA SOLUCIONES S.A. DE C.V. 	Piezas especiales en carburo de tungsteno	Calle 6 de enero No. 92 Col. Las Pintas El Salto, Jalisco C.P. 45690. México
	Rectificado de piezas de carburo de tungsteno	Poniente 122 No. 370 Col. Nueva Vallejo Ciudad de México D.F. C.P. 07750.
Administración y Comercio Corporativo	Piezas bajo el diseño del cliente en carburo de tungsteno	México DF

Fuente: SIEM, 2010

La tabla anterior presenta los productores de dados de carburo de tungsteno. Es importante señalar que este producto (también llamado carburo de wolframio) es un compuesto cerámico formado por wolframio y carbono y se utiliza fundamentalmente en la fabricación de maquinarias y utensilios para trabajar el acero debido a su elevada dureza.

4.6 COMENTARIOS FINALES

El entorno en que se desenvuelve Digiplastic enfrenta una serie de retos legales que la ha presionado para mejorar sus procesos de producción con materias primas que sean amigables con el medio ambiente. La empresa está clasificada como PYME en una fase intermedia, ya que presenta los rasgos tradicionales de este tipo de negocios pero con una variante interesante que es la vinculación con el Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM con quien ha participado en diferentes proyectos con buenos resultados. Sin embargo, su operación es deficiente y necesita una organización más enfocada que contribuya mejorar su desempeño. Por ejemplo, la planta de producción está en proceso de instalación y trabaja con la infraestructura que le brinda la UNAM. Por lo tanto, es necesaria una reorganización para definir claramente las áreas y las funciones que se deben realizar dentro de la empresa.

Por otro lado, Digiplastic no parece tener muy bien asimilada la importancia y el potencial de la vigilancia tecnológica porque ignora las alertas arrojadas por el entorno que le permitirían anticiparse a los competidores en cuanto a la toma de decisiones. En este sentido, le falta identificar las fuentes de información y conocer las metodologías que le ayuden a sistematizar su sistema de Inteligencia tecnológica. Esto aunque existen esfuerzos de la empresa por desarrollar nuevos prototipos.

Por último, es indispensable que Digiplastic reestructure aquellas áreas de la empresa que estén más acorde con su misión, visión y objetivos; por lo que es necesario realizar una planeación estratégica que le permita organizar e implementar un sistema de gestión del conocimiento eficiente.

CAPITULO V:

APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN DIGIPLASTIC

5.1 Presentación

En este capítulo se presenta la aplicación de las herramientas vistas en los capítulos anteriores, comenzando con la matriz FODA que permitirá establecer elementos clave del desempeño de Digiplastic aportando elementos para la elaboración de los mapas de conocimiento y la aplicación del Modelo de Gestión del Conocimiento propuesto por Nonaka y Takeuchi, visto en el capítulo 1.

5.2 Matriz FODA de Digiplastic

La matriz FODA es una herramienta que contribuye a conocer los principales elementos organizacionales de la empresa, por lo que es de gran utilidad para elaborar una guía para situarla en el mercado de acuerdo con los cuatro elementos de análisis. Así, las fortalezas internas son un punto que ayuda revisar qué factores la impulsan a mejorar, mientras que las oportunidades señalan los rasgos que le brindan un panorama sobre las acciones que se deben llevar a cabo para aprovecharlas oportunidades del mercado. Las debilidades son los elementos organizacionales que actúan como barreras internas que debe superar para poder posicionarse en el mercado; mientras que las amenazas corresponden a los factores externos del cambiante ambiente exterior y a las posibles situaciones en términos de: políticas públicas, avances tecnológicos, situación económica

y competitiva del país y nuevos competidores dispuestos a realizar productos con mejor calidad y a un precio más barato.

En la tabla siguiente se presenta la Matriz FODA elaborada con base en el análisis de los datos recabados de la empresa Digiplastic⁵.

Tabla 14: Matriz FODA de Digiplastic

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
Vinculación con la UNAM, el CONACYT y el Instituto de Ciencia y Tecnología del D.F.	Crecimiento de la oferta hacia el mercado	Organización interna deficiente	Poca diversificación de la cartera de clientes
Conocimientos en gestión de proyectos financiados por CONACYT	Explotación de las patentes que están en trámite	No tienen certificación de calidad ISO 9001	La competencia desarrolla más productos y maneja volúmenes de venta mayores porque hacen presencia en diversos países
Desarrollo de nuevos productos como la Digi-Purga	Desarrollo de sus capacidades tecnológicas	No realizan estudios de mercado especializados	No contar con certificaciones de calidad para competir en el mercado
Diplomado en Plásticos ofrecidos a empresas del sector	Desarrollo de nuevos proyectos	No cuenta con un modelo de gestión tecnológica adecuado para sus necesidades	Regulaciones ambientales
Habilidades y experticias en la formulación de proyectos para obtener fondos públicos	Creación de una cartera de proyectos con la cual pretenden obtener fondos para continuar desarrollando nuevos productos	No cuenta con manuales de sus procesos	La dependencia hacia los fondos públicos para desarrollar sus investigaciones
Participación en el Premio Nacional de Tecnología	Creación del Departamento de Desarrollo de Digiplastic.	Los procesos no se encuentran documentados ni estandarizados	
Aumento de las ventas en los últimos años de la Digi-Purga FC-952 y asesoría técnica	Alianzas con centros de investigación, universidades y instancias de gobierno para incrementar sus conocimientos y ser más competitiva	No es clara la separación entre el Director y la empresa, falta delegar más responsabilidades a los demás miembros de la empresa	

Fuente: Elaboración propia

⁵ Es importante hacer notar que una matriz FODA es una herramienta heurística, pero no necesariamente una técnica certera de análisis; ya que es una técnica de presentación de resultados basada en evaluaciones generalmente subjetivas sobre una organización.

La matriz FODA elaborada arriba indica una serie de factores que al clasificarse dan cuenta de la situación real de la empresa. Las fortalezas mencionadas, principalmente la gestión de proyectos y las habilidades y conocimientos en la formulación de los mismos son las fortalezas más importantes y trascendentales que tiene la empresa Digiplastic en su proceso de evolución hacia convertirse en una Empresa de Base Tecnológica.

En primera instancia, el hecho de estar en capacidad de desarrollar proyectos de innovación tecnológica es uno de los indicadores de desempeño que la califican como una empresa innovadora (o como potencialmente innovadora). Asimismo, el conocimiento en la formulación de dichos proyectos es una ventaja porque muchas empresas de su tipo no presentan propuestas de proyectos por lo engorroso de los trámites y el papeleo requerido, sin mencionar los procesos internos de las instituciones públicas que demoran aún más el desembolso de los recursos.

Las oportunidades identificadas muestran el potencial y los temas pendientes para Digiplastic. En cierta forma es una guía de las acciones internas que debe realizar la empresa para posicionarse en el mercado local e incursionar hacia mercados extranjeros. Aquí se puede hacer referencia a tres oportunidades clave: 1) desarrollo de las capacidades tecnológicas, 2) cartera de proyectos y 3) alianzas con universidades y entidades públicas. Este último factor, cubre las deficiencias que tiene la empresa para finalizar un proyecto y le brinda todo el conocimiento sobre el entorno tecnológico al que tendrá que ver enfrentado. Las universidades, en este caso, son como el timón del barco que orienta y dirige la ruta que se debe seguir. Por su parte las instituciones públicas, como CONACYT, son el motor que a través de los fondos económicos impulsa el barco y la empresa es el capitán del barco responsable de llevar a los pasajeros a su destino.

Por otra parte, las debilidades mencionadas en la matriz se deben atender de inmediato. En este sentido, Digiplastic está trabajando para solventarlas, ya que recientemente cambió sus instalaciones a Toluca y se encuentra documentando sus procesos con el fin de organizarse en términos de procesos y aspectos administrativos para poder certificarse con la norma ISO 9001.

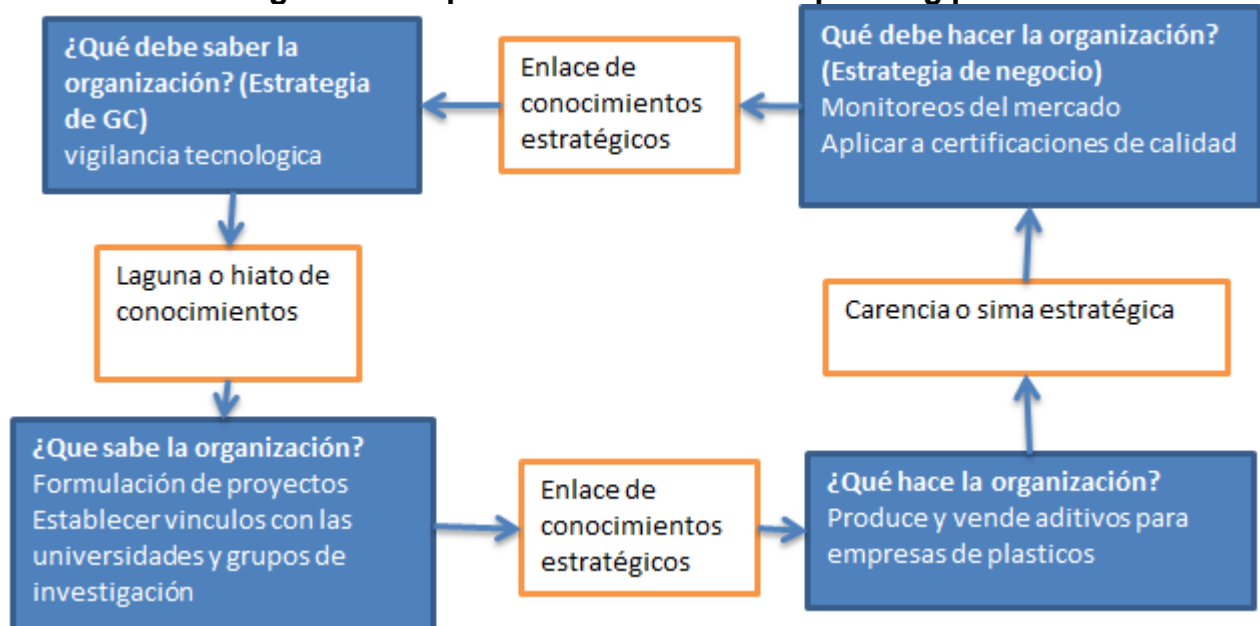
Las amenazas que señala la tabla anterior hacen que Digiplastic deba estar muy atenta y no descuidarse porque los competidores que enfrenta en sus principales mercados son empresas más grandes que tienen más productos que ofrecer y contra los cuales Digiplastic no puede competir por el momento.

5.3 MAPAS DE CONOCIMIENTO

5.3.1 Aplicación del mapa de alto nivel de Zack para Digiplastic

Esta herramienta sirve para identificar las carencias que existen en una organización entre lo que sabe y lo que debería saber, así como también sirve para representar ya sea la falta o exceso de conocimientos. En particular, el mapa de Zack revela el conocimiento que debe tener la organización y que, en el caso de Digiplastic, sirve para representar la estrategia que ha seguido en donde se observa que la vigilancia tecnológica es uno de las técnicas que debe dominar debido a que sus proyectos enfocados a nuevos productos podrían representar soluciones económicas para las empresas productoras de plásticos en México.

Figura 10: Mapa de alto nivel de Zack para Digiplastic



Fuente: Elaboración propia

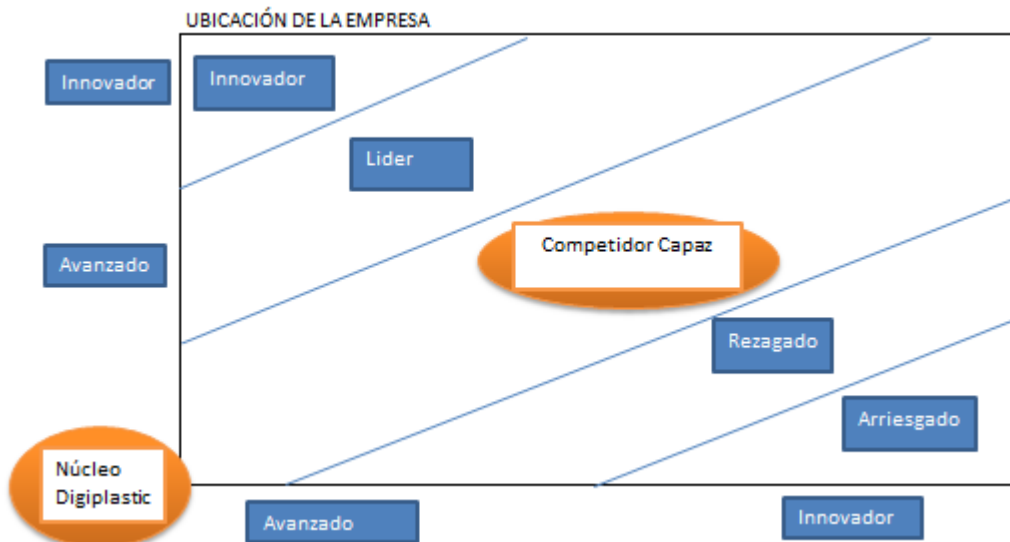
De acuerdo con la figura anterior, Digiplastic debería trabajar en conocer que se está haciendo actualmente en el mundo, es decir, cuáles son las patentes que ya existen sobre el tema de interés en los proyectos a desarrollar. Una alternativa al momento de iniciar la formulación de un nuevo proyecto es realizar un estudio de patentes e identificar la trayectoria tecnológica de esa potencial innovación, esto con el objetivo de evitar emplear recursos económicos y humanos de algo que ya existe o que tal vez se desarrolle una metodología que no es económicamente rentable e incluso trabajar en tecnologías que se encuentran decayendo en su trayectoria tecnológica porque el mercado a desarrollado otros productos más interesantes para el cliente en términos de precio y de funcionalidad.

5.3.2 Aplicación Mapa para evaluar el conocimiento organizacional

El mapa de evaluación del conocimiento organizacional permite identificar la posición que ocupa la empresa Digiplastic en términos de sus principales rasgos. De acuerdo con el

análisis de los datos recabados se puede distinguir una posición intermedia para la empresa, como lo indica la figura siguiente.

Figura 11: Mapa para evaluar el conocimiento organizacional



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la figura anterior, Digiplastic sólo posee un conocimiento núcleo porque sus desarrollos tecnológicos, aunque novedosos, no son completamente innovadores porque el mercado ofrece otras alternativas para sustituir lo que fabrica Digiplastic. Aquí se puede concluir que existe una subestimación del mercado por parte de la empresa.

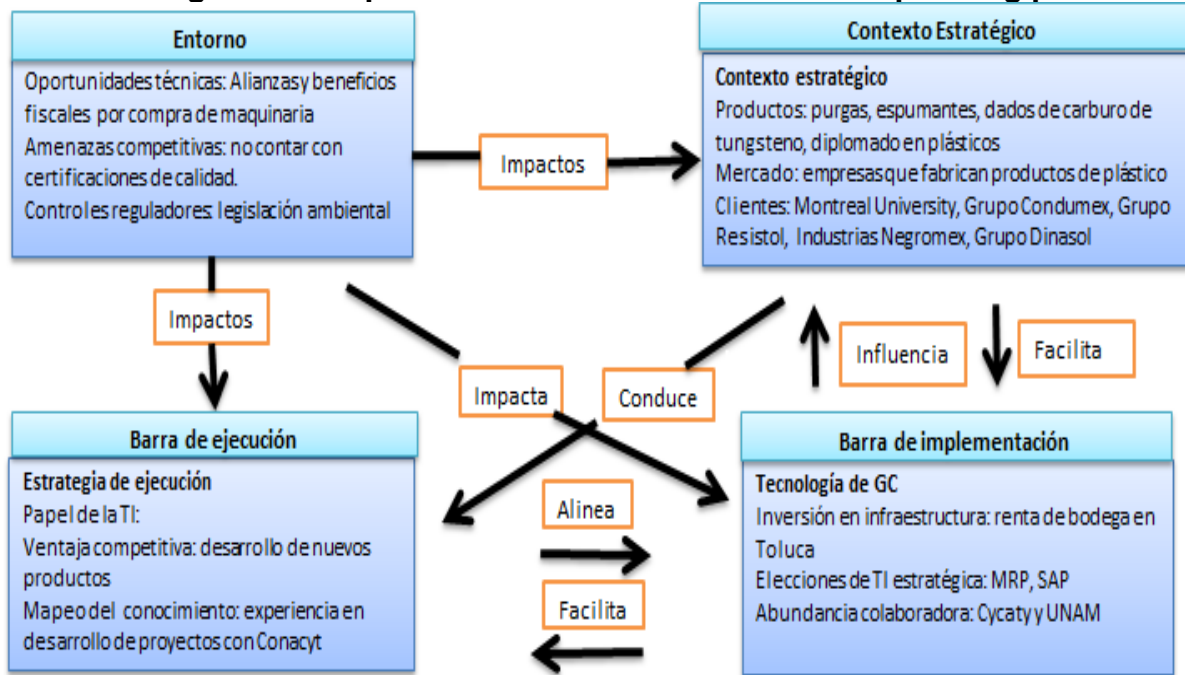
El conocimiento de la empresa no es muy avanzado por lo que es difícil considerarla como una empresa muy competitiva, en primer lugar porque no cuenta con ningún certificado de calidad que acredite sus procesos y la calidad de sus productos, además el lugar en donde se manejan las actividades de la empresa no es el adecuado, es probable que con el alquiler de la nueva bodega contribuya a organizar mejor la empresa.

Por otra parte no posee conocimientos innovadores en sus áreas de operación, lo que se refleja en que no sea líder del mercado, además de que sus datos financieros revelan que sus ingresos por ventas han disminuido entre los años 2006 al 2008, lo que provocó que la empresa haya perdido participación de mercado. Sin embargo, la empresa se considera como un competidor capaz porque, a diferencia de otras empresas que cuentan con condiciones similares en cuanto a personal y presupuesto, ha logrado tener tres patentes, desarrollar proyectos en conjunto con un centro de investigación y CONACYT. En este sentido, Digiplastic considera que es necesario incrementar la inversión en estrategias de mercado para convertirse en líder del mercado reconocido por sus competidores.

5.3.3 Aplicación del Mapa de Alineación del Conocimiento

Un mapa de alineación del conocimiento permite inferir aspectos claves para identificar la forma en que circulan los conocimientos. La figura siguiente presenta esta herramienta aplicada para el caso de Digiplastic.

Figura 12: Mapa de alineación del conocimiento para Digiplastic



Fuente: Elaboración propia, con base en el Modelo de Sveiby

Con respecto al entorno y en especial a las oportunidades técnicas, una de las que se han identificado son los beneficios en términos fiscales y la oportunidad de acceder al laboratorio de pruebas del grupo de investigación de la UNAM y actualmente la ubicación de la empresa en la ciudad de Toluca que facilita el acceso a nuevos proveedores de maquinaria y por ende a nuevos conocimientos en términos de nuevas alternativas técnicas para contribuir al desarrollo de las capacidades tecnológicas de Digiplastic.

Dentro de las amenazas competitivas identificadas en el análisis del entorno está la falta de certificación de calidad en la norma ISO 9001. Por tal motivo, la empresa está trabajando y enfocando gran parte de sus esfuerzos a certificarse, pues entiende que sin este requisito no podrá competir en el mercado de los plásticos con la fuerza y confianza que requiere para satisfacer las necesidades de sus clientes.

Por otra parte, de la figura anterior se observa el impacto que tienen los controles reguladores en el contexto estratégico, es decir, todo lo relacionado a los productos, mercado y clientes. De igual manera, el fortalecer el contexto estratégico permite facilitar las tecnologías de la GC. En este sentido, la inversión en infraestructura se convierte en un factor clave de éxito, es así como entendiendo este importante factor, la empresa toma una decisión estratégica y traslada su planta a la ciudad de Toluca con el fin de acercarse un poco más al mercado y a los proveedores en el sector, además de poder adquirir nuevos conocimientos en el funcionamiento y en especial en la dinámica de este mercado que ha sido identificado como estratégico para la empresa.

Es importante aclarar que Digiplastic quiere acceder a nuevos clientes en México y en el exterior como uno de los compromisos clave y como parte de su visión hacia el futuro. En la elección estratégica de las tecnologías de la información, Digiplastic busca aplicar las herramientas de software que se requieran dentro del proceso de certificación ISO 9001.

De igual manera, intenta consolidar las relaciones existentes con los centros de investigación con los que se ha trabajado y continuar con la idea de poder colaborar con otros centros e instituciones interesadas en investigación y desarrollo de los plásticos.

Un potencial fortalecimiento de las tecnologías de GC facilitaría la estrategia de ejecución de la empresa, lo que la ayudaría a entender y sensibilizarse de la importancia de las herramientas informáticas para la sistematización y a tener un mejor desempeño de las actividades administrativas y de producción. Software como el *CG1*, o el *Project* le permitirían organizar los aspectos financieros y a su vez trabajar sobre la planeación y gestión de sus proyectos actuales y futuros.

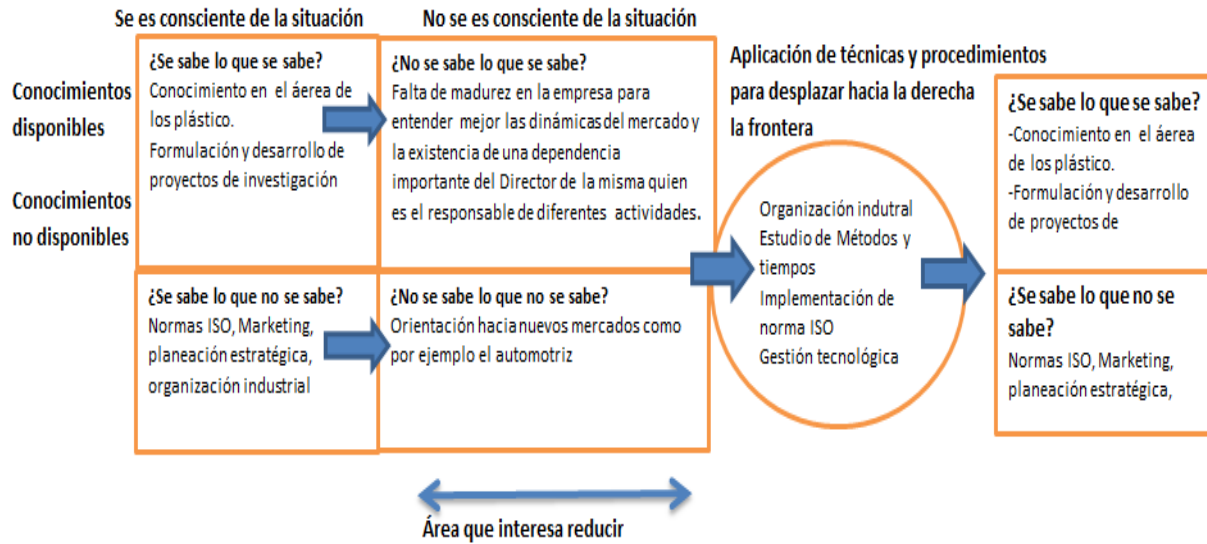
En el mapa de la Figura 12 se puede observar que la empresa funciona a doble vía por lo que es necesario interpretarlo de las dos maneras para poder realizar un plan de acción. Por ello, el efecto del entorno como la legislación, las amenazas, y las oportunidades generan impactos en la estrategia de la ejecución como es el desarrollo de nuevos productos, experiencias, adquisición de nuevas herramientas para lograr organizar y sistematizar los procesos. En este sentido se podrían alinear las tecnologías de la gestión del conocimiento que permitirían la conexión con otras fuentes de conocimiento como son las universidades y los centros de investigación. De llevarse a cabo estos mecanismos de colaboración se podrían generar flujos de conocimiento determinantes para la evolución de la empresa, en las que podría depositar su confianza de convertirse en una de las empresas más importantes del país en el sector de los plásticos.

Este es el contexto que influye el componente estratégico de la empresa, y el que determina los productos que vende actualmente gracias a sus desarrollos y la colaboración del Centro de Investigaciones en Materiales en la UNAM. La aplicación de esta herramienta le permitiría la visualización de los mercados tanto nacionales como extranjeros y de los clientes que la empresa podría atender con éxito.

5.3.4 Cuatro tipos de conocimientos en Digiplastic

Los conocimientos adquiridos consciente e inconscientemente por la empresa la ayudan a reflexionar sobre que conocimientos posee y a pensar cómo llegaron a ser lo que hoy son, es decir cómo fue el camino recorrido, cuáles fueron los obstáculos y errores cometidos para de alguna manera documentarlos, aprender de ellos y no volverlos a cometer. La figura siguiente analiza los tipos de conocimiento que posee Digiplastic.

Figura 13. Cuatro tipos de conocimiento en Digiplastic



Fuente: elaboración propia, con base en el análisis de los datos recabados

En la figura anterior se detecta que mediante el análisis de mapas del conocimiento la empresa presenta una serie de actividades que se repiten con frecuencia, lo que indica que una de las claves de su éxito y lo que los diferencia de la mayoría de PYMES es el saber cómo se hacen actividades como la gestión del proyectos, la consciencia de explorar los mercados y las nuevas tendencias a partir de las relaciones con otras organizaciones y las redes que se derivan de esta relación y por supuesto de las participaciones que la empresa ha tenido en diferentes ferias internacionales, que le han servido para entender hacia dónde va el sector en general y cuáles son las nuevas oportunidades en el área.

Sin embargo, en el mapa anterior se ha detectado que en el cuadrante superior izquierdo “saber lo que se sabe,” la empresa manifiesta en las entrevistas y en los documentos que se tienen de la misma que la participación en diferentes proyectos, en los cuales algunos han sido aprobados y otros no, un conocimiento y a la vez una oportunidad de crecimiento

que es real y posible, por lo tanto en el cuadrante inferior izquierdo “saber lo que no se sabe,” la empresa entiende que uno de los primeros pasos para ser más competitiva es formalizar sus procesos administrativos y de producción a través de las normas ISO.

Es importante señalar que el 2.85% de las empresas de plástico en México se encuentra certificada, es decir si Digiplastic logra certificarse entraría a este pequeño grupo obtendría una serie de oportunidades para ser proveedora de empresas más grandes e incluso multinacionales instaladas en México, las que tienden a trabajar exclusivamente con empresas certificadas. Además podría acceder a fondos internacionales y ampliar sus probabilidades de obtener apoyo para sus proyectos de investigación y el desarrollo. En el cuadrante superior derecho “no se sabe lo que se sabe,” se ha encontrado una debilidad importante como es el desconocimiento de las dinámicas del mercado y la multifuncionalidad del papel del director que impide delegar funciones y trabajar bajo un ambiente de confianza entre el empleador y sus empleados.

Por último, el cuadrante inferior derecho denominado “no se sabe lo que no se sabe,” trata de identificar que conocimientos existen y que la empresa no lo sabe; y lo que es más grave: que no sabe que existe. Un ejemplo de esto es la posibilidad de orientar su actividad hacia otro mercado que requiere proveedores especializados del sector de los plásticos, como por ejemplo el automotriz, que requiere de empresas que cuenten con la experiencia y capacidades tecnológicas suficientes para atender a empresas grandes como Nissan, Chrysler y Chevrolet, entre otras.

Por ello se dice que desconoce las dinámicas del mercado porque los principales consumidores de plástico en México son las empresas del sector automotriz, siguiéndoles el sector de la elaboración de aparatos eléctricos, electrónicos y electrodomésticos, los

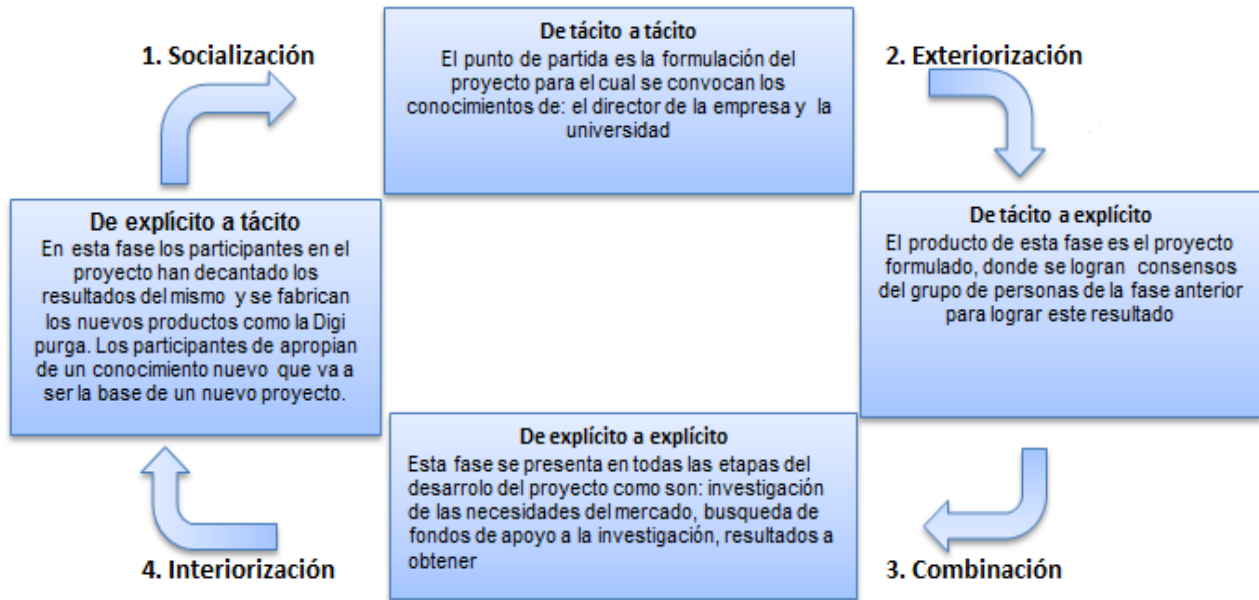
productos farmacéuticos, los productos agrícolas y la industria manufacturera en general. En este sentido, es posible afirmar que existen áreas de oportunidad que le generarían una mayor capacidad de rentabilidad y la posibilidad de ser más competitiva.

Algunas de las técnicas y procedimientos necesarios para desplazar hacia la derecha la frontera de la figura anterior considera como la más importante la certificación ISO 9001 que abre la ventana hacia nuevos mercados y clientes y además contribuye a una cultura de buenas prácticas y de mejoramiento continuo, además de direccionar el camino hacia la norma ISO 14001 que refiere a los aspectos ambientales y de tratamiento adecuado y responsable de desechos industriales que son condiciones necesarias para competir en los mercados de hoy.

5.3.5 Aplicación del Modelo de Circulación del Conocimiento

En esta sección se aplicará para el caso de Digiplastic el modelo de Nonaka y Takeuchi (1995) que se describió en el capítulo I. Este modelo se entenderá mejor a través de la siguiente figura.

Figura 14: Ciclo de circulación del conocimiento en Digiplastic



Fuente: Elaboración propia, basado en el Modelo de Nonaka y Takeuchi (1995).

Paso 1. De tácito a tácito (proceso de socialización): este paso inicia con la formulación del proyecto y la participación del director de la empresa y la universidad con la que se va a realizar el proyecto. Es una fase en la cual los conocimientos adquiridos previamente son necesarios para realizar un trabajo de equipo, en este caso particular el grupo de trabajo ya se conoce, han realizado en el pasado proyectos de investigación conjuntos que han generado confianza y la recopilación de experiencias que son llamadas a unirse de nuevo para crear un proyecto investigativo.

Paso 2. De tácito a explícito (proceso de exteriorización): al reunirse los participantes del proyecto es necesario llevar a cabo una serie de reuniones con el fin de compartir ideas, experiencias y conocimientos en busca de un objetivo común. Es la fase en la cual se llevan a cabo consensos para construir de manera formal una pregunta de investigación a través de un objetivo general, los objetivos específicos para lograr ese objetivo general y

la metodología a utilizar para obtener la información que permita resolver esa pregunta de investigación.

Paso 3. De explícito a explícito (proceso de combinación): Esta fase tiene que ver con el desarrollo del proyecto, se compone de las actividades como: búsqueda de información sobre las necesidades del mercado, búsqueda de fondos de apoyo a la investigación y los resultados a obtener. Es la etapa en donde se van encontrando resultados que luego serán analizados para responder a la pregunta de investigación. Aquí son muy importantes tanto los conocimientos implícitos como los conocimientos explícitos de cada individuo, por ejemplo, los participantes realizan reuniones en las que se discuten y organizan las actividades de cada día de acuerdo al tiempo y los recursos disponibles. Es el momento más importante porque de él dependen los resultados y los proyectos de investigación futuros.

Paso 4. De explícito a tácito (proceso de interiorización): En esta fase los participantes han decantado los resultados del proyecto y se desarrollan nuevos productos como: la Digi-purga y los Datos de Carburo de Tungsteno, además de artículos de divulgación, literatura gris, seminarios y otros. Los participantes se apropian de un conocimiento nuevo que va a ser la base para iniciar un nuevo proyecto. Por otra parte los errores cometidos durante el proceso son evaluados en las retroalimentaciones del proyecto y se convierten en experiencias de aprendizaje del grupo y de cada individuo para los futuros proyectos de investigación, es la fase de apropiación del conocimiento.

CAPITULO VI: LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN DIGIPLASTIC

6.1 Diseño metodológico para el análisis de la gestión del conocimiento en EBTs

En esta sección se llevará a cabo el análisis de los indicadores para EBT presentados en el capítulo II con la finalidad de validar la hipótesis presentada en la introducción de este trabajo, es decir que la gestión adecuada del conocimiento tecnológico contribuye a que Digiplastic pueda fortalecer sus capacidades organizacionales, dinamizando así su proceso de innovación y convirtiendo a Digiplastic en una empresa de base tecnológica. Con este objetivo en mente, se presenta un diseño metodológico para la aplicación de la gestión del conocimiento en EBTs a través de toda la información reunida a lo largo de los capítulos de esta tesis. Un diseño metodológico consta de una serie de pasos que en este caso contribuyen a la promoción de la Gestión del Conocimiento para lograr innovaciones en la empresa.

De acuerdo con Solleiro y Castañón (2008) las empresas latinoamericanas le dan un mayor peso otras actividades de innovación, particularmente cambio organizacional, reorganización administrativa y comercialización de nuevos productos. Esto obedece a estrategias de carácter defensivo o liderazgo de mercado más no tecnológicas. De acuerdo a lo anterior la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), conjuntamente con la Organización de Estados Americanos (OEA) y el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo (CYTED), entre otros, desarrollaron el Manual de Bogotá, el cual se apega más a la realidad tecnológica

de empresas de los países en desarrollo como México, pues se incorporan elementos que brindan información acerca de las capacidades de innovación (Solleiro y Castañón, 2008). Este manual fue desarrollado por y para países latinoamericanos y puede ser de utilidad a países de entornos similares.

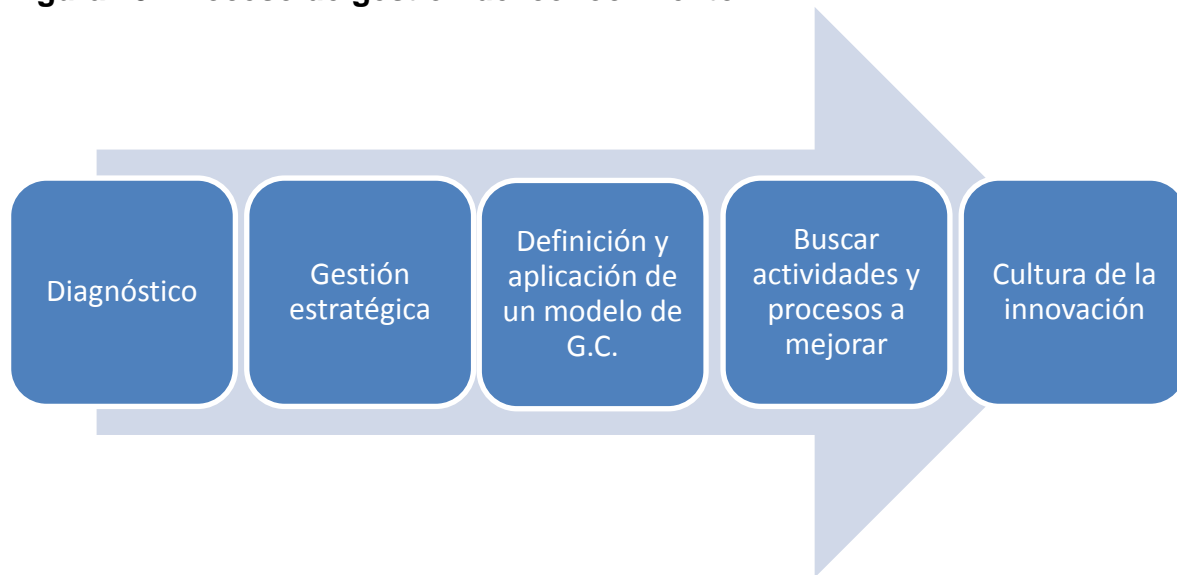
Tabla 15: Propuesta de diseño metodológico para una EBT

PASOS	ACTIVIDAD
1	Definir el problema a tratar
2	Establecer los objetivos de la Gestión del Conocimiento para promover el proceso de innovación en la empresa
3	Identificar de un modelo de Gestión del Conocimiento a aplicar en la empresa o si se prefiere diseñar uno propio
4	Realizar un investigación de las condiciones del sector en el que se va a competir
5	Selección de las herramientas a utilizar: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Matriz FODA ➤ Mapas de conocimiento ➤ Indicadores EBT
6	Aplicación de las herramientas y análisis de las mismas
7	Aplicación del modelo de Gestión del Conocimiento para entender de qué forma se crean y circulan los conocimientos en la empresa
8	Conclusiones y recomendaciones
9	Repetir la metodología o el ciclo nuevamente para el desarrollo de innovaciones

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra los pasos que se tienen que seguir para aplicar una metodología de gestión del conocimiento en una EBT. La idea es que empresas como Digiplastic puedan visualizar las etapas que se tienen que cubrir para lograr una aplicación efectiva del conocimiento tecnológico con miras a incrementar la eficiencia y mejorar la posición competitiva. La Figura 15 presenta gráficamente los objetivos que se quieren conseguir a través de la metodología propuesta.

Figura 15: Proceso de gestión del conocimiento



Fuente: Elaboración propia

Esta metodología permite establecer un diagnóstico de la empresa para luego llevar a cabo una gestión estratégica que permita aplicar el modelo de gestión del conocimiento de Nonaka y Takeuchi (1995). Con estos elementos se establecen las actividades y los procesos a mejorar para finalmente implementar la cultura de la innovación al interior de la empresa.

6.2 Indicadores Diversos para la Medición de EBTs

Una aplicación de la metodología descrita en la figura anterior sería en el diseño de indicadores que permitieran conocer el estado que guarda una empresa en relación con su gestión del conocimiento.

Para los objetivos de esta tesis se presentarán a continuación los indicadores diseñados para analizar a Empresas de Base Tecnológica, como sería el caso de Digiplastic, con la finalidad de poder conocer que tanto se acerca esta empresa al concepto de EBT.

Tabla 16: Aplicación de indicadores diversos para Digiplastic

Inversión en I+D		2006	2007	2008
Facturación, empleo y productividad	Facturación/No. empleados	\$ 417,747.88	\$203,041.25	\$112,449.88
Estructura comercial y de producción				
Estructura comercial	Sin estructura comercial, distribuidores, mixta: red comercial, red comercial propia	Sin estructura comercial		
Forma de producción	Subcontratación, propia, ambas	Propia y subcontrata		
Exportación				
Porcentaje de exportación	Ámbito de ventas: nacional y otros países	Nacional y se han hecho algunas exportaciones a Canadá y Estados Unidos		
Financiamiento				
Tipos de fuentes de financiamiento	Fondos públicos, inversores privados, fondos privados de capital riesgo	Fondos públicos		
Perspectivas de crecimiento				
Perspectivas de crecimiento sobre la facturación actual	Próximas al doble de las actuales, más del doble de las actuales, más del triple de las actuales, desconocido.	Desconocido		
Análisis de necesidades				
Función comercial	Adquisición y gestión de nuevos clientes, recursos humanos dedicados o compartidos,	Todas las anteriores		
Función de marketing	Imagen de marca, benchmarking y vigilancia tecnológica	Imagen de marca		
Función financiera	Necesidad de capital y recursos financieros, recursos humanos especializados en finanzas	Solo cuentan con un contador		
Gestión empresarial	Recursos humanos con conocimientos y/o experiencias en dirección y administración de empresas.	Ausencia de Ingeniero Industriales que contribuyan a la gestión organizativa al interior de la empresa		
Recursos tecnológicos	Equipamiento de soporte a la I+D, integración de soluciones, recursos humanos técnicos.	Cuentan con Recursos Humanos Técnicos		

Fuente: elaboración propia con base en los indicadores de Comunidad de Madrid (2010).

La relación Facturación/Número de Empleados se calculó con base en la tabla 9 del capítulo V, obteniéndose los siguientes resultados: 2006 = \$417,747.88; 2007 = \$203,041.25 y 2008 = \$112,449.88. Los resultados indican valores más altos por empleado en el año 2006, sin embargo éstos van disminuyendo en los años siguientes debido a una disminución en las ventas de la empresa.

Es pertinente mencionar que Digiplastic no cuenta con una estructura comercial definida, pues la fabricación de los productos se hace por pedido. La forma de producción es de dos maneras: propia y subcontratada, en ocasiones subcontratan algunas máquinas para fabricar sus productos ya que no cuentan con el equipo necesario para desarrollarlos por su cuenta. La mayoría de los productos se venden principalmente en México pero en ocasiones han tenido la oportunidad de vender a Canadá y Estados Unidos en un porcentaje más bajo. El financiamiento de la empresa es principalmente mediante fondos públicos por el monto de inversión de los proyectos a desarrollar, aunque Digiplastic también dispone parte de sus ingresos a actividades de I+D unos \$72.000 pesos por año (ver tabla 9).

Las perspectivas de crecimiento de la empresa no se pudieron conocer, aún y cuando el análisis de la función comercial involucra la adquisición y gestión de nuevos clientes, recursos humanos dedicados o compartidos. No obstante la empresa entiende que su capital más importante es su gente, por lo que busca constantemente contratar recursos humanos calificados. De ahí que hayan firmado un acuerdo de vinculación con el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal para captar personal a través del programa “estudiantes de visita a empresas” donde van financian tres becas de estudiantes, dos de maestría y una de doctorado para desarrollar los proyectos que tienen planeados.

En la función de marketing trabajan con la idea de marca, la vigilancia tecnológica es prácticamente inexistente o muy pobre y no cuentan con una metodología para realizarla, por lo que tampoco se realiza ningún ejercicio de benchmarking. Todo el conocimiento sobre las mejores prácticas de sus competidores se adquirió de manera empírica. En la función financiera solo cuentan con un contador y ninguno de sus empleados cuenta con educación financiera que les permita invertir en otro tipo de activos como son los fondos de inversión o acciones que le permitan diversificar el riesgo y ganar un poco más de dinero. La gestión empresarial es un aspecto en el que la empresa está trabajando, sin embargo, se identifica la necesidad que tiene de contratar a un Ingeniero Industrial que contribuyan a la gestión organizativa en el interior de la empresa. Por último, los recursos tecnológicos con los que cuentan principalmente son el recurso humanos técnico porque en lo que respecta a infraestructura tecnológica (como equipos tecnológicamente especializados) se subcontratan con el Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM con quien se encuentra actualmente trabajando en varios proyectos de investigación y desarrollo.

6.3 Evaluación del Desempeño Tecnológico de Digiplastic

La participación de la empresa en el Premio Nacional de Tecnología (PNT) le permitió contar con un informe detallado en el cual se encuentran documentados los procesos (algunos con diagramas) de algunas actividades de la organización, de igual forma se cuenta con un modelo de gestión tecnológica propio, pero no aún con uno de GC, por lo que no es de sorprender que las actividades productivas de la empresa no se encuentren

articuladas ni con las funciones operativas, ni sistematizadas y por lo tanto, tampoco con la organización integral de la empresa.

Es necesario hacer una revisión al modelo de gestión del conocimiento tecnológico de Digiplastic y realizar un análisis detenido en cada una de sus fases para determinar con qué elementos dispone la empresa en cada una de estas, lo cual, le permitirá a la organización detectar sus oportunidades y sus debilidades para el desarrollo de un sistema eficiente de Gestión Tecnológica.

No obstante, la dirección de la empresa está consciente de la importancia de implantar un modelo de GC, por lo que desarrolló un modelo propio, permitiéndole participar en el PNT. Aun así, requiere formalizar la implantación del modelo de GC y alinearlos con todas las actividades y objetivos de la organización. Asimismo, debe elaborar un documento en el que especifique todas las fases de la GC y su desarrollo dentro de la organización.

6.3.1 La Vigilancia Tecnológica del Entorno de Digiplastic

La vigilancia tecnológica del entorno en el que opera Digiplastic ha tenido, al parecer, un éxito relativo porque los avances son aún incipientes dado que la aplicación de los modelos de gestión del conocimiento es aún de forma empírica. De esta forma, los logros que han alcanzado se deben más que todo a alertas recibidas del entorno, lo que ha llevado a la empresa a reaccionar desarrollando nuevos productos, tales como Digi-OXO-1000, Digi-Purga FC-952-S1, Digi-Foam MS-185 y los dados de carburo de tungsteno. Sin embargo, no ha intentado implementar un proceso sistemático de vigilancia.

En la medida en que la empresa tenga bien asimilada la importancia y el potencial de la vigilancia tecnológica para su éxito, podría entender que las alertas arrojadas por el entorno le permitirían anticiparse a los competidores en cuanto a la toma de decisiones, pero le falta profundizar en relación a las identificaciones de las fuentes de información y la búsqueda de metodologías que le permitan la sistematización de un sistema de Inteligencia. Esto se puede convertir en la actividad de GC más desarrollada por la empresa ya que utiliza la metodología adaptada 5X5. Asimismo, cuenta con la ventaja de tener bien localizados a los competidores, lo que le permite una rápida reacción ante cambios del entorno que impliquen una oportunidad o una amenaza.

No obstante, la principal deficiencia de Digiplastic es la carencia de un proceso formal de vigilancia tecnológica porque no cuenta con una metodología definida para la realización de las tareas que exige la vigilancia, además de no contar con un soporte para ordenar y almacenar toda la información concerniente a su entorno.

6.3.2 El Desempeño Tecnológico de Digiplastic

El hecho de que la empresa sea generadora de tecnología implica que existe una necesidad urgente de formalizarlos procesos de la GC, Asimismo, tiene aún que identificar y asimilar los distintos elementos del modelo, pero carece de un proceso de documentación y de registros sobre la información que ha generado. Al no contar con una memoria organizacional, Digiplastic corre el riesgo de no prestar atención en información estratégica generada por la organización.

Es importante que Digiplastic empiece con la documentación de sus procesos lo antes posible, así como hacer esto una rutina en la empresa, la cual ya sea parte del trabajo diario, organizando la información generada para su aprovechamiento o consulta. También el desarrollo de tecnología propia es importante si se quiere ser líder en el mercado. Otro punto importante y sólido de la empresa es el apoyo que ha adquirido mediante la vinculación con universidades y centros de investigación porque le ha permitido contar con personal calificado en las distintas disciplinas, y aprovechar conocimientos especializados para la generación de productos con mayor valor agregado, así como la capacidad de obtener recursos de forma externa para financiar sus proyectos. Sin embargo, la principal carencia de la empresa está en su poca documentación de los procesos con los que cuenta, así como el no contar con un alineamiento entre la Planeación Estratégica y la Planeación Tecnológica, de esta forma al alinear objetivos se facilitaría la elaboración de una cartera de proyectos tecnológicos en los que su desarrollo implique un menor riesgo al fracaso comercial.

La necesidad de contar con un sistema de Gestión de la Información se basa en la estructuración y aprovechamiento de la documentación generada, para poder así extraer el conocimiento y las experiencias de cada uno de los elementos de la organización. Dada la estructura horizontal y flexible de la organización, las TIC's puede ser un elemento muy importante para la comunicación entre miembros de la organización, así como con clientes, proveedores y colaboradores, facilitando e incentivando la innovación abierta.

6.4 Protección del Patrimonio Tecnológico de Digiplastic

La protección del patrimonio intelectual es muy importante para una empresa que pretende desarrollar tecnología propia, así como productos nuevos para el mercado. Sin embargo, esta estrategia podría ponerla bajo la mira de empresas más grandes y con mayor capacidad financiera que tengan el interés en entrar en su mercado. Es por ello que la protección a través de las patentes es muy importante, pero se debe poner atención en cuanto al cuidado de la información dentro de la organización estableciendo políticas de confidencialidad y de ética.

Aunque las patentes no son el único instrumento de protección industrial, el contar con una política de protección de propiedad intelectual permite diversificar las opciones para resguardar el conocimiento generado por la organización. Sin duda, para Digiplastic el haber tramitado patentes le ha generado la capacidad para proteger sus nuevos productos y procesos, que además de potenciar la explotación comercial, le ayudan a implementar otras estrategias de protección como el añadir ingredientes adicionales a sus aditivos solo para confundir a posibles analizadores que quieran copiar el producto.

Queda pendiente, no obstante, la protección interna del conocimiento a través de políticas de ética y confidencialidad, así como la estructuración y documentación de una política de protección. Es recomendable que busque diversificar la protección de su propiedad industrial con otros mecanismos tales como el secreto industrial o los registros de marca.

6.5 Innovaciones Logradas por Digiplastic

Los incrementos en el margen de ganancia de los productos es un ejemplo del éxito comercial que han tenido el desarrollo de los productos de Digiplastic, así como el desarrollo de procesos propios que les han facilitado la reducción de costos no solo en producción, distribución y comercialización del producto sino también en I+D. Sin embargo, la organización no está consciente que la forma en que estas actividades están estructuradas es horizontal y flexible en cuanto a la I+D que realizan, aunque esto se podría señalar como una innovación en organización.

En todo caso la empresa no pierde de vista que el desarrollo de nuevos productos tiene un objetivo comercial y económico, esto le permite desarrollar estrategias más adecuadas para insertarse en mercados existentes o en la búsqueda de nichos de mercado. Aun así, todavía se requiere darle una estructura al sistema de innovación y de la generación de indicadores específicos para medir esta área en la organización.

6.6 Sistema Integrado de Gestión en Digiplastic

La empresa Digiplastic carece aún de muchos sistemas útiles para su organización debido a que se encuentra más enfocada en los sistemas de gestión tecnológica y de calidad, pero sin prestarle mucha importancia a otros sistemas como el de higiene y seguridad industrial, gestión ambiental, finanzas o la gestión integral del conocimiento. Dadas sus características de EBT, esta situación presenta una oportunidad para la empresa al facilitar desde el principio el alineamiento y la integración de todos estos sistemas.

Es importante mencionar que la única causa por la que no han obtenido una certificación ISO 9000, es por falta de recursos financieros para cumplir con el pago a la certificación, a pesar de que cuentan con el reconocimiento RENIECYT. Por esto, la dirección reconoce la importancia que tiene contar con distintos sistemas de gestión y de la integración de éstos, por lo tanto estos temas comienzan a ser considerados dentro de la planeación de la empresa, existiendo un compromiso incipiente con la búsqueda del estándar de responsabilidad social empresarial.

En todo caso la implementación y la formalización de otros sistemas de gestión no deben dilatarse más, pues no importa si se comienza con algo sencillo, ya que lo importante es empezar a reformar la estructura organizacional de la empresa.

Finalmente, el hecho de que Digiplastic participe en tres mercados distintos del sector de los plásticos, y que sus rivales no se repiten en esos mercados, puede ser un indicador de que la empresa está errando en su plan de desarrollo por tratar de manejar tres bases de conocimiento poco compatibles entre sí, lo cual denotaría una debilidad para sus intentos de crear una gestión adecuada de su conocimiento tecnológico.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La gestión del conocimiento es una herramienta que aporta elementos de valor agregado para mejorar el desempeño de las empresas. En esta tesis se utilizó como caso de estudio una empresa de base tecnológica. En este sentido la articulación que se ha mostrado entre la gestión del conocimiento y las características de una EBT permitió una adecuada alineación para analizar la forma como circula el conocimiento, se externaliza y se interioriza en los distintos niveles organizacionales de la empresa Digiplastic, y por otro lado, con los indicadores presentados en el capítulo dos para analizar las EBT lograr concluir si Digiplastic puede considerarse como una EBT.

Esta alineación se logró desarrollar en el capítulo cinco en el que se mostró las principales características de la empresa y posteriormente (en el capítulo seis) se analizó la dinámica interna de la misma, así como en la relación con el entorno denominado en la literatura como la gestión del capital relacional, mientras que el análisis de la gestión del conocimiento se enfocó en dos aspectos principalmente: las técnicas presentadas en el capítulo tres, el contexto del sector en el que se desenvuelve la empresa (presentado en el Anexo) y los indicadores para EBT presentados en el capítulo dos, además del análisis de la empresa desde la óptica de los autores presentados en el capítulo uno. Esta integración de factores permitió presentar dos resultados importantes: el primero tiene que ver con la confirmación de Digiplastic como una EBT y en segundo lugar, el presentar un diseño metodológico para la aplicación de la gestión del conocimiento en una EBT.

En esta sección se presentan algunas propuestas que pueden contribuir con la inserción de la empresa en un contexto tecnológico que logre potencializar mejor sus capacidades,

así como proponer una estructura de parque tecnológico en la que puede participar para sacar un mayor provecho de las habilidades y capacidades tecnológicas que posee la empresa en la actualidad.

Es menester señalar que el desempeño tecnológico de Digiplastic es apenas regular, porque la empresa presenta un nivel muy bajo capital social, lo que se manifiesta en la falta de mecanismos de toma de decisiones en materia de proyectos por parte de su Director General. Si bien la empresa tiene una trayectoria que le ha generado confianza a través de su contacto con el Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM, quizás si se contara con algunos criterios mejor estructurados para el desarrollo de sus funciones, y también si se considerara una inclusión más directa de otros centros tecnológicos y la inclusión en redes del sector, es decir desde el momento del diseño de un nuevo proyecto hasta el momento de los resultados e impactos del mismo, la empresa quizá pudiera tener un acercamiento más novedoso e importante en materia de innovaciones tecnológicas, tanto para ella como para los centros de investigación involucrados. Esto es lo que se ha intentado mostrar cuando se propone la inserción de la empresa en un parque tecnológico industrial y cuando se presentaron los diferentes programas de apoyo que existen en el mundo para el fomento de las EBT.

En este sentido, este trabajo pretende servir como referencia para otros estudios que busquen gestionar el uso de las herramientas de GC en empresas del tipo PYME, pero con componentes tecnológicos. La finalidad es contribuir a mejorar la competitividad de ese sector, y en particular el crecimiento del sector productivo mexicano.

La integración creativa de la empresa con todos los agentes de su entorno permitirá crear nuevas relaciones entre las actividades, productos, miembros o actores y roles del

proceso organizativo. La GC puede parecer en ocasiones sencilla, pero ponerla en práctica puede chocar con la resistencia de la gente a compartir el único recurso que les garantiza su supervivencia: sus conocimientos. De hecho, el conocimiento es prácticamente el único mecanismo efectivo de negociación que posee una persona frente a las organizaciones, tanto a la hora de establecer sus remuneraciones, como para acceder a un mejor puesto de trabajo.

Finalmente, se presentan algunas recomendaciones que se consideran importantes para Digiplastic y que pueden contribuir a mejorar su desempeño y a desarrollar sus capacidades tecnológicas.

➤ **La Necesidad de Contar con un Modelo de Outsourcing**

Este modelo consiste en la subcontratación o terciarización de servicios donde se transfiere a terceros ciertas actividades o procesos susceptibles de externalización u *outsourcing*, identificadas como las que no son centrales o críticas del negocio, son secundarias y contribuyen al cumplimiento de los objetivos de la empresa.

Los puntos importantes que se deben considerar en este modelo son:

- 1) Planeación. Tener bien definidas las tareas y procesos que merecen ser asignados a un tercero, mediante el análisis de la alta dirección, ya que implica cambios en la distribución del proceso.
- 2) Proceso de selección. Realizar concurso de selección con distintos proveedores en donde es muy importante considerar la relación establecida, la calidad tecnológica e infraestructura y el modelo definido para el tipo de servicio a realizar.

3) Elaboración de contrato. Especificar sus alcances, puntualizando niveles de servicio, duración (1, 2 o 3 años), variable y/o flexible.

4) Seguimiento, control y administración. Supervisión sistemática y continua del contrato, en donde debe prevalecer la actividad gerencial de la empresa contratada.

Las expectativas que se esperan en la empresa al implementar el modelo de administración *outsourcing*, son ahorrar costos de operación, mejorar la rentabilidad económica, mejorar la calidad y los plazos de ejecución de determinadas actividades y procesos, mejorar la eficiencia global de los procesos y cumplir con mejores prácticas.

De incorporar estos nuevos modelos de administración es probable que empresas como Digiplastic puedan eficientar su producción y aumentar su competitividad.

La implementación del modelo de administración de *outsourcing* en Digiplastic aportaría un incremento de la productividad, mejorando los tiempos de respuesta, la oportunidad de entrega en tiempo y forma de sus pedidos, así como mayores posibilidades de focalizarse en el negocio.

➤ **La Necesidad de Insertarse en un Parque Tecnológico Industrial**

Aunque es un concepto nuevo en la literatura, sería deseable que la empresa buscara la incorporación a un parque tecnológico industrial en el que tenga acceso al área de vinculación. Los Parques Tecnológico-Industriales son modelos para capitalizar el conocimiento en desarrollo regional y nacional, son instrumentos eficaces en la transferencia de tecnología, creación y atracción de empresas con alto valor agregado,

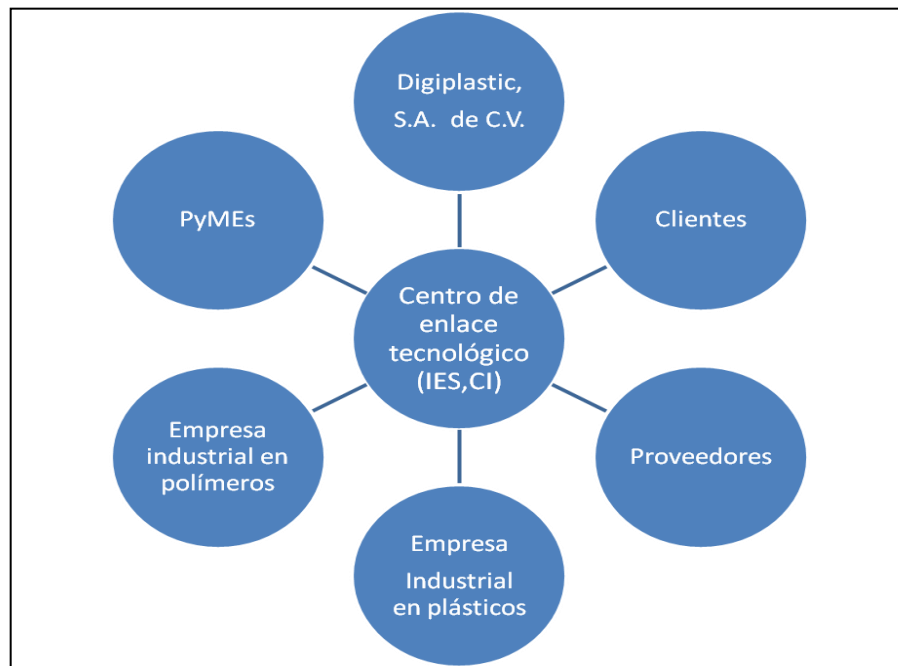
con la finalidad de alojar empresas desarrolladoras de tecnologías y de impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico de las PyMEs.

La Secretaría de Economía, en coordinación con organismos de la iniciativa privada, creó el programa de Parques Tecnológicos. Este programa consiste en establecer espacios físicos que vinculen a empresas con mercados, universidades, centros de investigación y desarrollo, agentes financieros, aceleradoras y gobierno, con el propósito de fomentar la creación, innovación y mejora de tecnologías, además de agregar valor a las empresas, mediante el impulso a emprendedores y la creación de negocios innovadores, generando empleos con base en el conocimiento de tecnologías, buscando generar un desarrollo y crecimiento para ser más competitivos en ésta área, y también busca ser un semillero de nuevas EBT gracias a la interacción del talento y la innovación de los diferentes centros de investigación, combinados con la visión y sensibilidad comercial de las empresas. Los servicios que ofrece el programa son la gestión, innovación y el financiamiento.

Es posible pensar que, gracias a la fortaleza de la vinculación que tiene Digiplastic con centros de investigación y a su gran apertura, es conveniente que valore la incorporación del modelo de micro parque tecnológico en el sector de los polímeros buscando el financiamiento por medio del programa de parques tecnológicos por parte de la Secretaría de Economía, en cuyo ámbito de operación se encuentre un ente de enlace tecnológico formado por centros de investigación y universidades que interaccionen con otras PyMEs, como Digiplastic, así como con sus clientes y proveedores con el objetivo de fomentar la innovación y desarrollo tecnológico en el sector de las PyMEs, establecer espacios geográficos de negocios centralizados con los servicios necesarios para su crecimiento y

desarrollo y crear nuevas oportunidades de negocio y por consecuencia más y mejores empleos.

Figura 16: Propuesta de inserción de Digiplastic en un parque tecnológico



Fuente: Elaboración propia

BIBLIOGRAFÍA

- Afuah, A. (1999). La dinámica de la innovación organizacional, Oxford University Press, México.
- Almus, M., y E. A. Nerlinger (1999). "Growth of the new technology-based firms: which factors matter?", *Small Business Economics*, vol. 13, pp. 141-154.
- Artiles, V. S. (2004). Gestión del conocimiento y capital intelectual. En: memorias del congreso internacional de información, INFO' 2004., abril 12-16, 2004 [CDROM]. La Habana.
- Arthur D. Little (1977), *New technology-based firms in the United Kingdom and the Federal Republic of Germany*. Wilton House, London.
- Autio, E. (1997a), "'Atomistic' and 'Systemic' Approaches to Research on New, Technology-based Firms: A Literature Study." *Small Business Economics*, vol. 9(3), pp 195-209.
- (1997b). "New, Technology-Based Firms in Innovation Networks: Symplectic and Generative Impacts." *Research Policy*, vol. 26(3), pp 263-281.
- Autio, E., y A. Parhankangas (1998), "Employment generation potential of new, technology-based firms during a recessionary period: the case of Finland", *Small Business Economics*, vol 11, pp. 113-123.
- Birch, D. L. (1979). "Job Generation Process". Working Paper, Cambridge Massachusetts, MIT.
- Banco Mundial (2010). *Innovation Policy: A Guide for Developing Countries*. Washington DC, Banco Mundial (World Bank)
- Camacho, J. (2002). Aspectos conceptuales alrededor de la empresas de base tecnológica (EBT's). Ediciones Universidad Industrial de Santander. Colombia.
- Cacho, S. (2008). *Empresas de alta tecnología*. Consultado el 18 de Mayo del 2010, de la URL: <http://search.ebscohost.com>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología(CONACYT) (1976) Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología. México, CONACYT.
- CONACYT (2009). Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2008. México, CONACYT.
- COTEC (1999). *Pautas Metodológicas en Gestión de la Tecnología y de la Innovación para Empresas*. Madrid, Fundación COTEC.
- Comisión Europea (2002). "High-Tech SMEs in Europe" en Observatory of European SMEs 2002/6 European Network for SME Research ENSR.
- Confederación empresarial de Madrid-CEIM-, (2007). *Creación de empresas de base tecnológica. La experiencia internacional*. Madrid, CEIM.
- Cowan, P. y D. Foray, 2000, "The explicit economics of Knowledge codification and tacitness, *Industrial corporate Change*, vol. 9, no. 2, pp. 211-253.
- Delapierre, M., B. Madeuf y A. Savoy (1998), "NTBFs-the French case", *Research Policy* 26, pp. 989-1003.
- David, P. y D. Foray, 1992, "Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento", *Comercio Exterior*, vol. 52, no. 6.

- Díaz, E. *et al.*, (2010), Nuevas empresas de base tecnológica. Fundación Madrid para el conocimiento. España.
- Del Moral, A. *et al.* (2007). Gestión del conocimiento. Thomson Editores. España
- Drucker, P. (2002), La gerencia en la sociedad futura, Grupo Editorial Norma, Bogotá.
- Edvinsson, L. (1997). "Developing Intellectual Capital at Skandia." *Long Range Planning*, vol. 30(3), pp 366-373.
- Escorsa, P. y Valls, J. (2001). Tecnología e Innovación en la Empresa: Dirección y Gestión. México, Alfaomega.
- European Commission (2002), "High-Tech SMEs in Europe", Observatory of European SMEs.
- Feindt, S.; Jeffcoate, J.; y Chappell, C. (2002). "Identifying success factors for rapid growth in SME e-commerce", 19(1), pp. 51-62.
- Granstrand, O. (1998). "Towards a Theory of the Technology-Based Firm." *Research Policy* 27(5): 465-489.
- González, M.; López Cerezo, J. A.; Luján, J. L. (1996), Ciencia, tecnología y sociedad: Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos.
- Hamel, G. y C.K. Prahalad (1999), *Compitiendo por el futuro*, Ariel, España.
- Hernández, L. A. *et al.* (2009). Una organización socialista de Base Tecnológica incubada en la Educación Superior Cubana. Universidad Central. "Marta Abreu" de Las Villa. Cuba.
- Hu, T.-S., C.-Y. Lin, *et al.* (2005). "Technology-Based Regional Development Strategies and the Emergence of Technological Communities: A Case Study of HSIP, Taiwan." *Technovation* 25(4): 367-380.
- Hurgo, E. y Trenado M., (2007). Nuevas empresas de base tecnológica. Una revisión de la literatura reciente. Centro para el desarrollo tecnológico industrial. España
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2010). Censos Económicos 2009: Resultados Oportunos, Cifras Preliminares. México, INEGI.
- Jaramillo, L. J. (2008). "Introducción a los estudios sobre innovación", en: *Curso en CTS + I*. Madrid: OEI.
- Lockett, A., y M. Wrigth (2005). "Resource, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies" *Research Policy* 34, pp. 1043-1057.
- Martin, M. J. C. (1994). *Managing Innovation and Entrepreneurship in Technology-Based Firms*. New York, John Wiley & Sons.
- Merritt, H. (2007). "La Vinculación Industria-Centros Tecnológicos de Investigación y Desarrollo: El Caso de los Centros CONACYT de México." *Análisis Económico* 22(49): 149-168.
- Motohashi, K. (2005), "University-industry collaborations in Japan: the role of new technology-based firms in transforming the national innovation system", *Research Policy* 34, pp. 583-594.
- Motohashi, K. (2005). "University-industry collaborations in Japan: the role of new technology-based firms in transforming the national innovation system", *Research Policy* 34, pp. 583-594.
- Newman, V. (1997), *Redefining knowledge management to deliver competitive advantage*. *Journal of Knowledge Management*. Vol. 1, núm. 2, p. 123-132.
- Nelson R. y S. Winter (1982), *An Evolutionary theory of economic change*, Cambridge MA, Harvard University Press.

- Nonaka, I., Takeuchi, H. (1995), *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford University Press, Nueva York, 1999.
- Novak, J., y Gowin, B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. España: Ediciones Martínez Roca.
- Novak, J. (2001), *Progress in application of learning theory*, New York: Cornell University.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (1998). *Technology, Productivity and Job Creation: Best Policy Practices*. Paris, OCDE.
- OCDE (2005). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. Paris, OCDE.
- OCDE (2007). *Integrating Science & Technology into Development Policies: An International Perspective*. Paris, OCDE.
- OCDE (2009). *Innovation and Growth: Chasing a Moving Frontier*. Paris, OCDE.
- OCDE (2009). *Main Science and Technology Indicators*. Paris, OCDE.
- OCDE (2009). *OECD Economic Surveys: Mexico*. Paris, OCDE.
- Pearce, J. A. (2006). "How Companies Can Preserve Market Dominance After Patents Expire." *Long Range Planning* 39(1): 71-87.
- Penrose E. (1959), *The theory of the Growth of the firm*, Oxford, Basil Blackwell
- Poder Ejecutivo Federal, (2008). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012*. Publicado el 26 de septiembre del 2008. *Diario Oficial de la Federación*. México.
- Programa Empresa Concepto, (2008). *Guía de creación de empresas de base tecnológica de origen académico (CDTI)*. España.
- Pérez, C. (2008). *Dinámica de la innovación y oportunidades de crecimiento en: Congreso SIINCO 2008*. México.
- Pérez, P. y H. Merritt (2011). *El Emprendedor-Innovador en México*, en B. Méndez, H. Merritt y H. Gómez. (coords.) *La Innovación en México: Instituciones y Políticas Públicas*, México, Miguel Ángel Porrúa: 183-206.
- Poder Ejecutivo Federal (2008), *Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación 2008-2012*, Publicado el 26 de septiembre del 2008, *Diario Oficial de la Federación*, México.
- Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York, The Free Press.
- Porter, M. E. (1998). "Clusters and the New Economics of Competition." *Harvard Business Review* 76(6): 77-90.
- Rodríguez, V., Ortega, F., Álvarez, V., et al. (2006) "An Integrated Framework for Intellectual Capital Measurement and Knowledge Management Implementation in Small and Medium-sized Enterprises." *Journal of Information Science*, vol. 32(6), pp. 525-538
- Ruiz, M. J. (2010). "Competitive Strategies and Firm Performance: Technological Capabilities' Moderating Roles." *Journal of Business Research* 63(12): 1273-1281.
- Sánchez, Marlery. (2005). *Breve inventario de los modelos para la gestión del conocimiento en las organizaciones*. Vancouver: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_6_05/aci06605.html.
- Sandhawalia, B. S. y D. Dalcher (2011). "Developing Knowledge Management Capabilities: A Structured Approach." *Journal of Knowledge Management* 15(2): 313-328.

- Saxenian, A. (1994). *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge MA, Harvard University Press.
- Schumpeter, J. A. (1912). *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*. Munich, Verlag Dunker und Humbolt. [Existe traducción al español: *Teoría del Desarrollo Económico*, México, FCE, 255 pp. (2 ed., 1997)]
- Schwartz, D., Pelzman, J. y Keren, M. (2008) "The Ineffectiveness of Location Incentive Programs: Evidence From Puerto Rico and Israel." *Economic Development Quarterly*, vol. 22(2), pp. 167-179.
- Serradell, E. y Pérez, A. A. J. (2003). *La gestión del conocimiento en la nueva economía*. España. UOC. [disponible en la URL: <http://www.uoc.edu/dt/20133/20133.pdf>]
- Simón de Blas, Á. "Gestión y Administración General de Centros de Desarrollo e Innovación", en *Gestión de Centros de Desarrollo e Innovación*. Parque Tecnológico de Andalucía. Málaga, 1999.
- Solleiro, J. L. y Castañón, R. (2008). *Gestión Tecnológica. Conceptos y prácticas*. Plaza y Valdés. México.
- Storey, D. J. y Tether, B. S. (1998a). "New technology-based firms in the European Union: an introduction". *Research Policy*, (26)9, pp. 933-946.
- (1998b). "Public policy measures to support new technology-based firms in the European Union". *Research Policy*, (26), pp. 1037-1057.
- Sveiby, K. (1997). *The new organizational wealth: managing and measuring knowledge-based assets*. Brisbane: Berrett Koehler.
- Trenado, F. y E. Huergo, (2007). *Nuevas empresas de base tecnológica: una revisión de la literatura reciente*. Madrid, Universidad Complutense.
- Teece, D. y Pisano, G. (1994), *The dynamic capabilities of firms: an introduction*, *Industrial and Corporate Change*, pp- 537-554.
- Teece, D., Pisano, G. y Shuen, T. (1990), *Firm capabilities, resources and the concept of strategy*, CCC Working paper, no. 90, p. 44
- Von Hippel, E. (1988), *The sources of Innovation*, Oxford University press.
- Wiig, K. M. (1997), *Integrating intellectual capital and knowledge management*. *Long Range Planning*, vol. 35, pp. 23-45.
- Yen-Yun Lin, C. (1998). "Success Factors of Small- and Medium-sized Enterprises in Taiwan, An Analysis of Cases". *Journal of Small Business Management*, 36(4), pp. 43-56.

ANEXO

EL CONTEXTO SECTORIAL DEL ESTUDIO DE CASO: EL SECTOR DEL PLÁSTICO EN MÉXICO

El Sector de los Plásticos

En este capítulo se analizan las características generales del sector de los plásticos debido a que la empresa Digiplastic S.A. de C.V. se dedica a la fabricación de este tipo de productos. El objetivo es contextualizar el entorno en el que se desempeña esta empresa.

Los plásticos son los polímeros más importantes del mercado de artículos para uso industrial y de consumo basados en la transformación de hidrocarburos. La importancia de los plásticos es mayor que la de los hules, las fibras y las pinturas por el tonelaje de producción y productos que genera. Por ejemplo, De acuerdo con el INEGI (2010), el consumo mundial de plásticos en el año 2004 fue de 210 millones de toneladas. Los plásticos tienen una amplia gama de propiedades y son muchos los materiales y los métodos de fabricación que satisfacen estos requisitos. La principal característica sobresaliente del uso de los plásticos es la versatilidad.

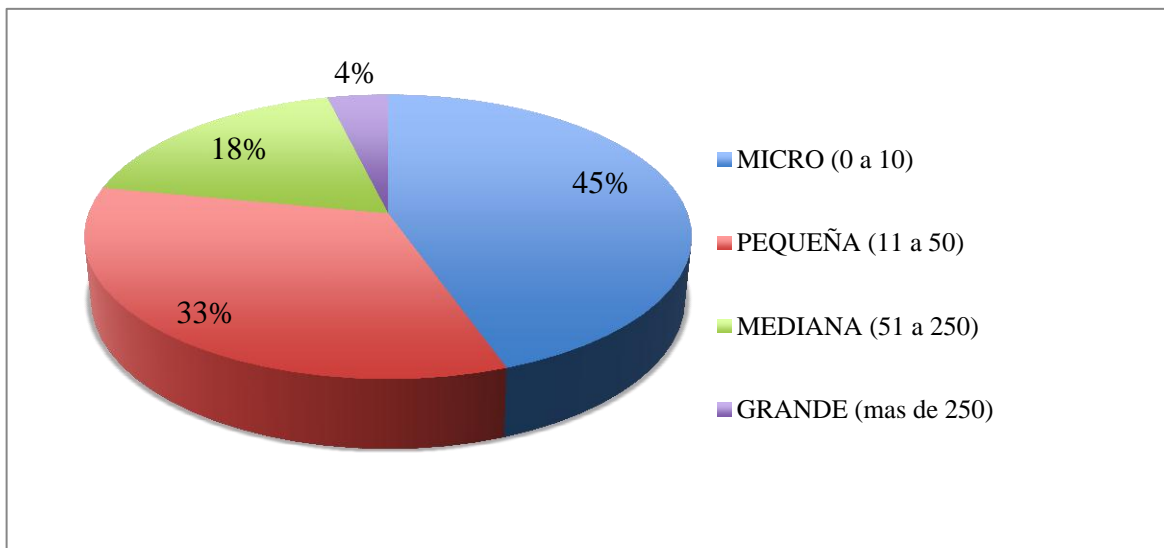
De las 72 ramas de actividad económicas del país, la industria del plástico provee de insumos a 59 (SIEM, 2010). Los principales usuarios de productos elaborados de plástico son la industria automotriz, la elaboración de aparatos eléctricos, electrónicos y electrodomésticos, productos farmacéuticos, productos agrícolas y en general la industria manufacturera.

El plástico es el primer material de diseño nuevo en más de 300 años de actividades industriales. Durante este período, los demás materiales han tenido la oportunidad de

afianzarse, establecer normas, imponer las preferencias entre lo que es adecuado y lo que no sirve y de posesionarse del mercado. Sin embargo, ninguno de estos materiales tradicionales ha querido ceder su mercado. Aun así, la globalización de los mercados ha marcado la pauta del desarrollo de los diferentes materiales, y actualmente se habla de la normalización internacional. Los materiales que quieren acceder a mercados internacionales, deben cumplir éstas, como es el caso de las normas ISO y los beneficios son muchos para aquellos que cumplen con esta normatividad.

Según datos publicados por el Instituto Mexicano del Plástico Industrial (IMPI) sólo el 2.85% de las empresas nacionales se encuentran certificadas lo que las pone en desventaja frente al mercado extranjero que tiene productos mejor terminados. A continuación se presenta una gráfica de la distribución por tamaño de las empresas que conforman el sector de los plásticos.

Gráfica 1: Distribución del sector de los plásticos por tamaño de empresa



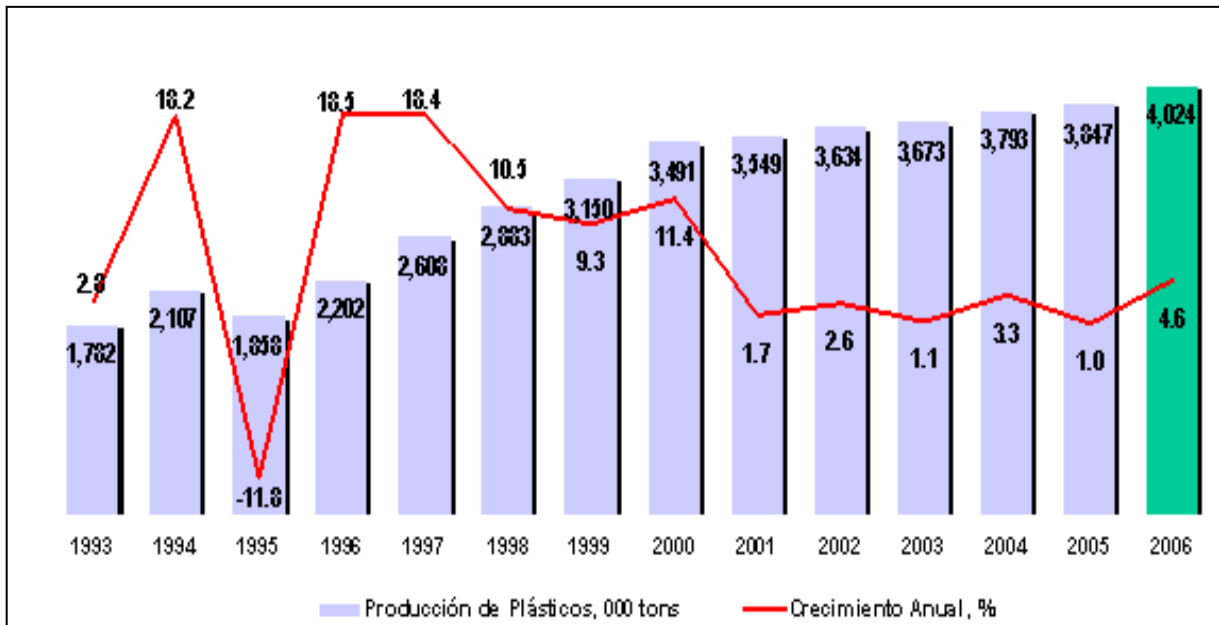
Fuente: elaboración propia con base en SIEM (2010)

Como se puede apreciar en la gráfica anterior, el 45% del sector de los plásticos está conformado por microempresas y el 33% por pequeñas empresas, es decir que el 78% del sector está conformado por empresas que en su mayoría tienen poca capacidad innovadora ya que la mayoría de sus procesos están basados en procesos de empresas más grandes, además de que por los costos de las certificaciones la gran mayoría de estas no cuenta con un respaldo normativo para tener cierto grado de competitividad internacional.

Características y Producción de la industria

La Industria del plástico representa 2.5% del Producto Interno Bruto (PIB) de México y el consumo per cápita de plástico nacional es de 45 kg, mientras que en países como Alemania es de 200 kg. Un informe realizado por el IMPI plantea que el problema al que se enfrenta México, es al estancamiento de la producción nacional de plásticos la cual se estima en promedio de 5 millones de toneladas pero las importaciones siguen creciendo y el último dato que se tiene es que se importan otras 2.5 millones de toneladas.

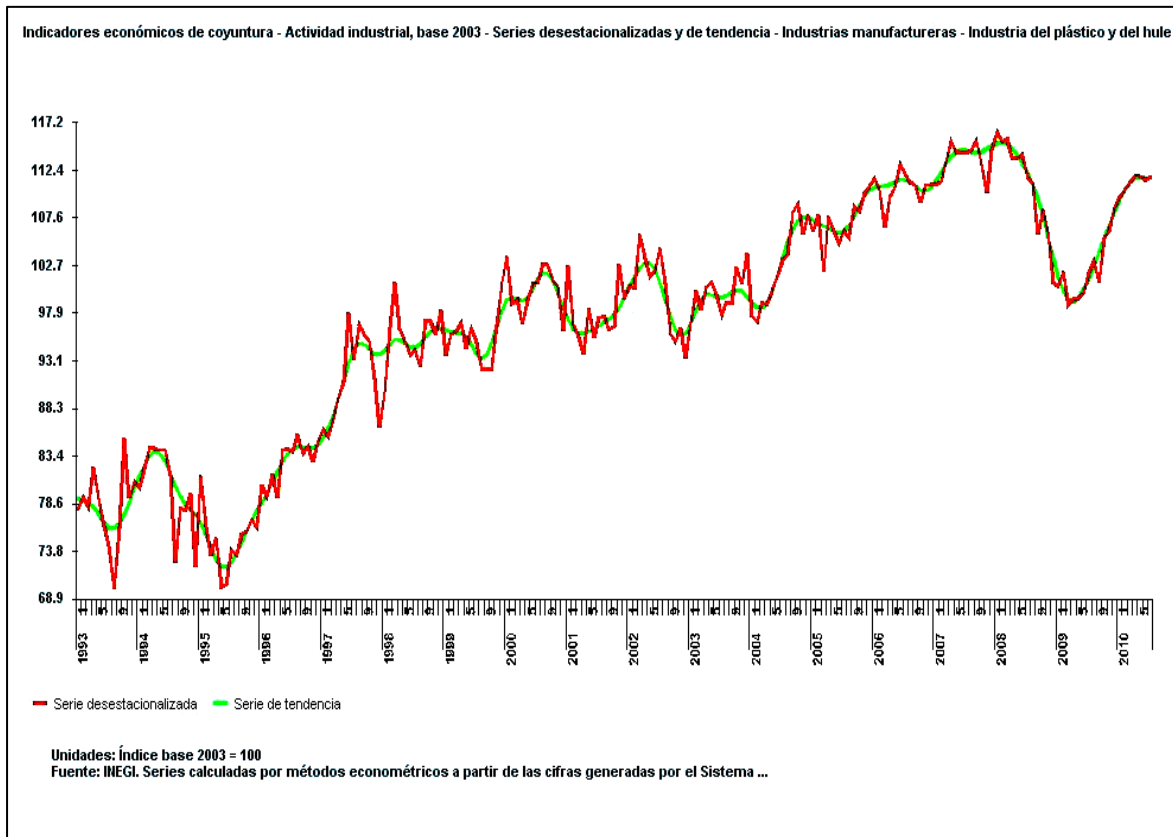
Gráfica 2: Producción de plásticos en México



Fuente: ANIPAC, 2010

En la gráfica anterior se observa que a partir del año 2000 la producción de plásticos no ha tenido grandes variaciones y claramente refleja un estancamiento de este sector hasta el año 2005, en el 2006 es cuando se comienza a ver una recuperación, aunque aún no es tan grande, es por ello que se deben buscar mecanismos para incrementar la producción nacional.

Gráfica 3: Comportamiento histórico del sector de los plásticos, 1994-2010



Fuente: INEGI, 2010

En la gráfica 3 se observa que la recuperación mostrada en 2006 se mantuvo hasta inicios de 2008, esto porque ese fue un año bastante complicado debido, según el IMPI, a los incrementos de los insumos para la producción de plásticos, y porque la desaceleración de la producción de bienes y servicios afectó la demanda de estos productos, principalmente en el sector automotriz, aunque el sector comenzó a mostrar una recuperación al primer trimestre del 2009. Los incrementos que se han presentado entre el 2009 y el 2010 se dan gracias a la expansión de las tiendas comerciales y destacando la recuperación en el sector automotriz, pues con ello se estima un consumo de 120 mil toneladas de plástico de ingeniería como ABS, PA, POM, PC y PBT, así como

a una mayor demanda de la industria de los sectores de alimentos, bebidas, farmacéuticos y cosméticos.

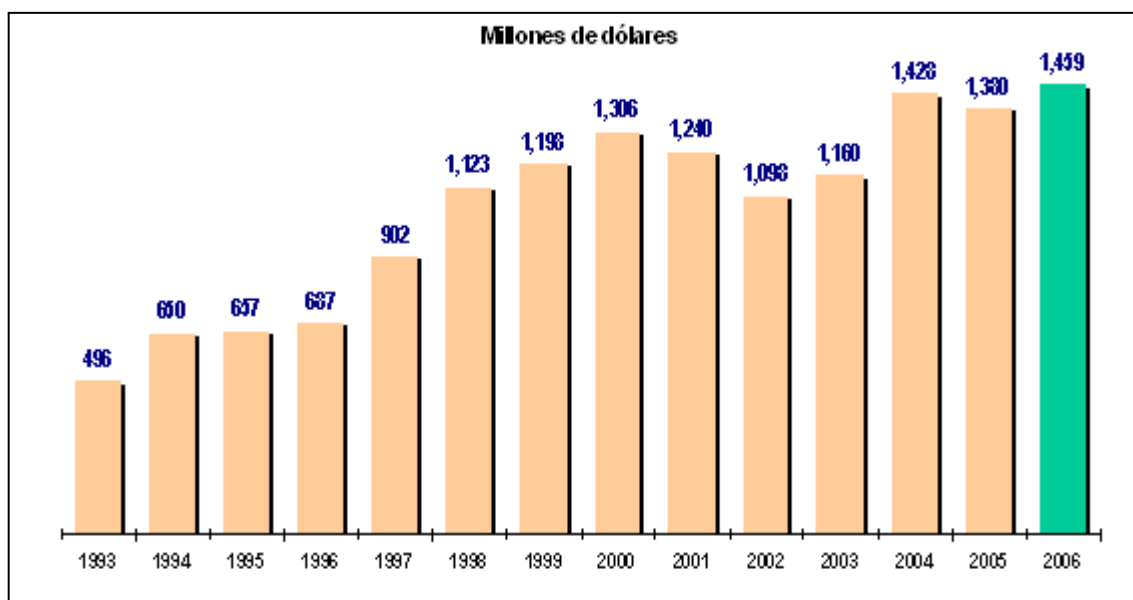
Esta tendencia creciente según el IMPI se ha mantenido hasta llegar a un crecimiento promedio de entre 10 y 12% durante el primer trimestre del 2010, que si traducimos ese incremento del 10% en cifras, representan 340 mil millones de dólares⁶.

Inversión en la Industria del Plástico en México

El capital extranjero está presente en la industria del país, con mayor presencia el de Estados Unidos con el 73%, seguido de Alemania con el 8.42%, Suiza con el 4% y Francia con el 3.66%, entre los mayores participantes. Las empresas manufactureras con capital extranjero son relativamente más grandes que el promedio del resto de las nacionales, y dichas empresas generaron el 34.8% del valor agregado bruto total y el 33.7% del empleo en la industria (ANIPAC, 2010).

⁶La información está disponible en la URL: <http://www.laeconomia.com.mx/industria-del-plastico-mexico>.

Gráfica 4. Inversión en la industria de plásticos en México



Fuente: ANIPAC, 2010.

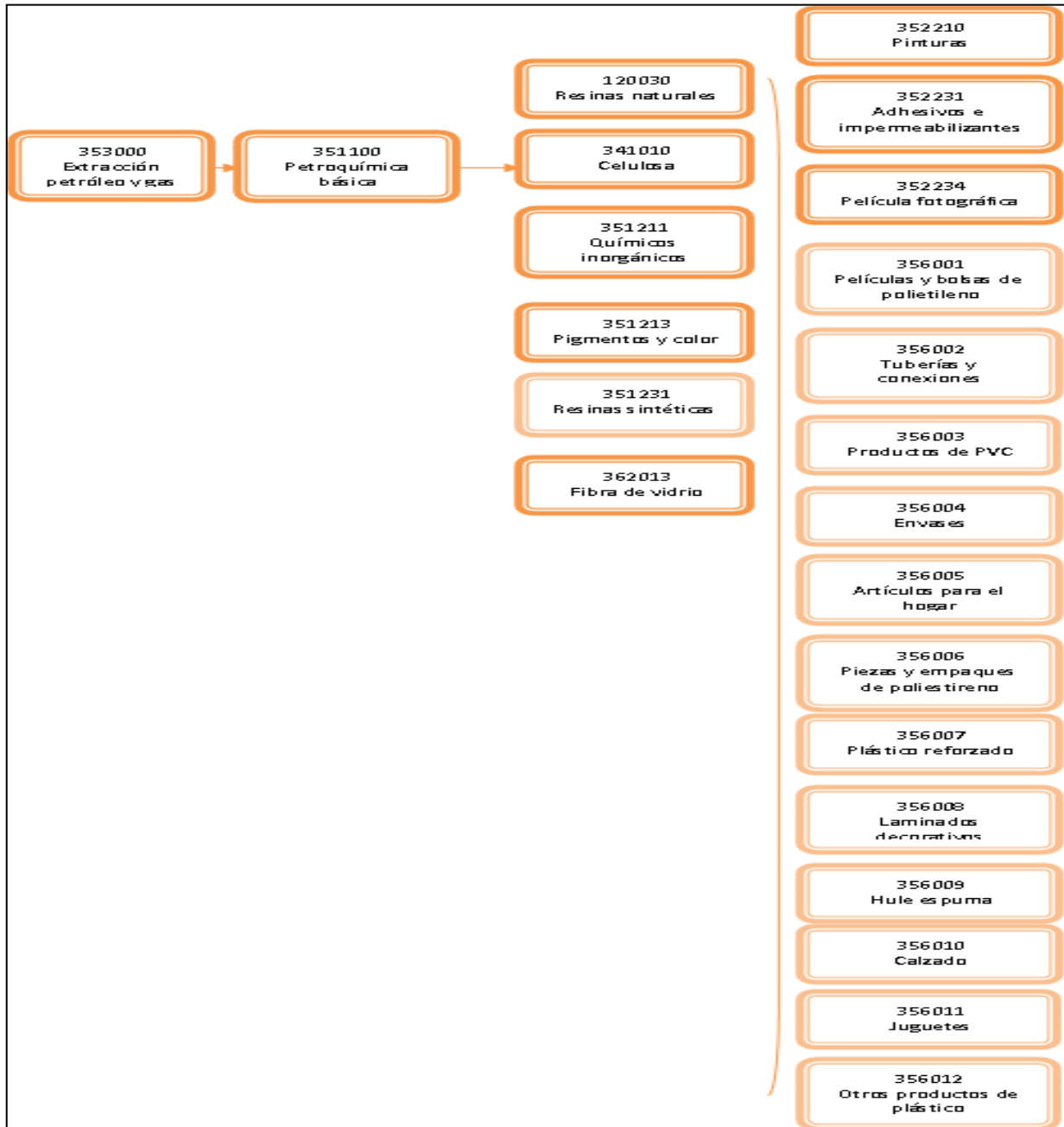
Como se puede apreciar en la gráfica anterior existe un crecimiento en la inversión destinada al sector de los plásticos que aunque muestra una inestabilidad en cuanto a las variaciones en los montos de la inversión, se percibe una tendencia clara de crecimiento; sin embargo, estas variaciones pudieran estar relacionadas con la tendencia económica mundial de altibajos en los sectores productivos, pero aún así indican un posible aumento en la importancia del sector de los plásticos en la economía de México.

Estructura de la Industria de Plásticos.

La industria de los plásticos, está formada por dos sectores: la industria petroquímica fabricante de resinas y aditivos y la industria manufacturera transformadora de productos plásticos. Los fabricantes de resinas constituyen el último eslabón de una de las cadenas productivas de la petroquímica. La industria de transformación de los plásticos constituye

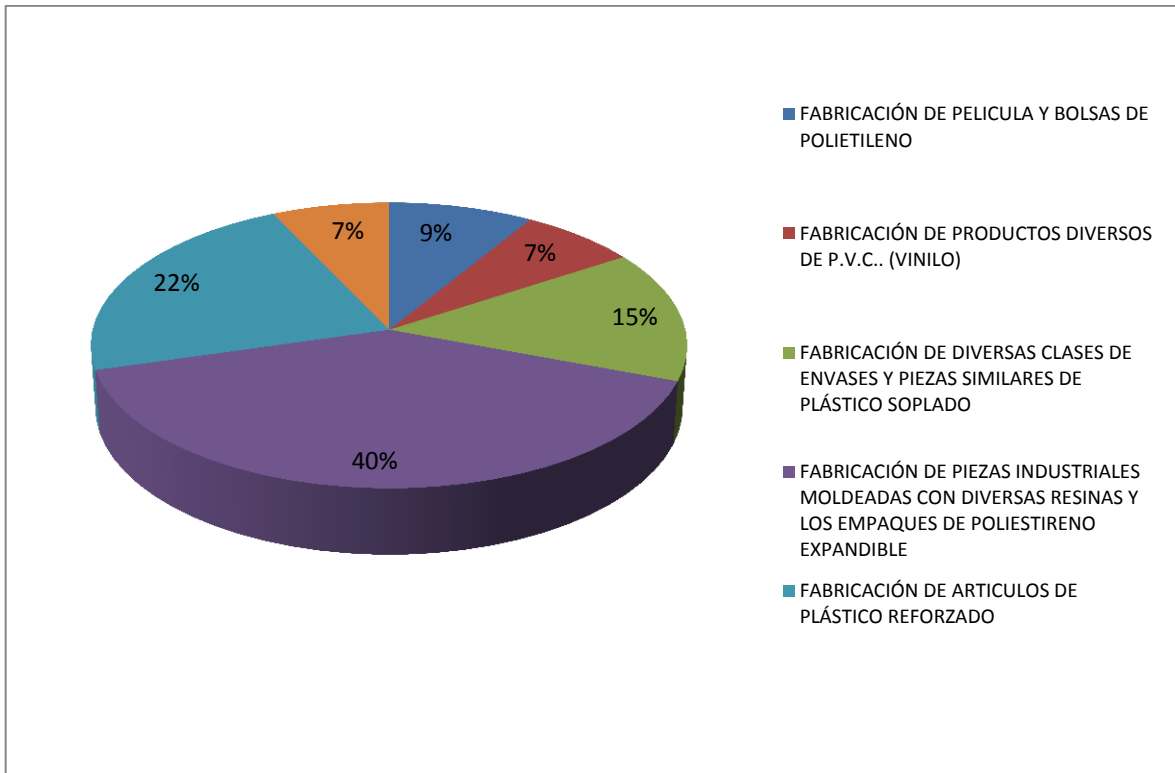
el último eslabón de una de las cadenas productivas de la petroquímica. Las resinas sintéticas y fibras químicas representan 48.5% de los insumos que utiliza la industria del plástico.

Figura 17: Cadena productiva del sector de plásticos



Fuente: SIEM, 2010

Gráfica 5: Distribución de empresas por eslabón de la cadena productiva



Fuente: elaboración propia con base en SIEM

Se puede apreciar en la gráfica 5, que el 40% de las empresas se encuentran concentradas en el eslabón de piezas industriales moldeadas con diversas resinas y los empaques de poliestireno expandible, le sigue con el 22% las empresas que participan en la fabricación de artículos de plástico reforzado, con el 15% están los fabricantes de diversas clases de envases y piezas similares de plástico soplado y con el 9% los fabricantes de las bolsas de plástico, es decir en cuatro eslabones de la cadena está concentrado el 86% de la producción del sector.

Desarrollo en la Industria de los Plásticos

Desde que el plástico se convirtió en un factor de importancia para las economías de las naciones, las grandes empresas petroquímicas desarrollan activamente la mejora continua de sus procesos y productos, hoy utilizan catalizadores de metalloceno. Las bolsas de plástico del supermercado hace diez años no podían llenarse en su totalidad, se rompían con facilidad, pero ahora esa ya no es una preocupación. Cada día aparecen productos novedosos, nuevos usos, nuevas tecnologías que hacen que resalte la industria de los plásticos.

El consumo de los plásticos es explosivo; de hecho, Guglio Natta decía que esta, sería conocida como la “*era del plástico*”, podemos decir que, en volumen, se dejó la era del hierro y entrado a la del plástico: el carácter de una era está definido por el material más usado en la manufactura. A la fecha se han descubierto miles de plásticos, hoy, sólo han tenido éxito comercial alrededor de 50. De aquí, que sea importante saber qué pasa con estos materiales en los diferentes sectores, ya sea del consumidor, del diseñador, y del fabricante entre otros.

Desde el punto de vista del consumidor, el plástico aplicado de forma adecuada supera, en algunos casos, a los materiales tradicionales; por lo que la concepción generalizada de “sustituto barato”, ya no es tan válida. Algunas características sobresalientes son su resistencia al manchado, a la abrasión y al desgaste, no se oxida, se reconoce la superioridad de estos, en la fabricación de tinas para baño, productos caseros, cascos para botes de navegación, carrocerías, entre otros. Sin embargo, la percepción de barato se presenta, porque el consumidor no conocedor de sus características y propiedades, ve a los plásticos en función de costos en relación a otros materiales.

Para los ecologistas, el plástico es un producto malo porque contamina, es muy llamativo en los basureros por el volumen que ocupa y por su colorido, aunque las campañas de recolección y reciclado han hecho de este material una alternativa económica, y ecológica desde el punto de vista del desarrollo sustentable ya que sustituye materiales perecederos, no renovables como la madera, acero y el petróleo.

El diseñador industrial ha encontrado en los plásticos una versatilidad y simplicidad que no presentan otros materiales tradicionales como la madera, los metales o las cerámicas. Sus propiedades físicas y químicas, aunadas con frecuencia a los precios de estos (costos de fabricación, transportación, etc.), generan constantemente desarrollos novedosos. Los prototipos rápidos y económicos que imitan piezas mecánicas o de ingeniería son la muestra palpable de lo necesario que son hoy día los plásticos.

Los transformadores hacen estudios de factibilidad de los productos que fabricarán, para tomar en cuenta al consumidor, al diseñador y principalmente el equipo de transformación. Un punto importante en este rubro es el comportamiento de los plásticos con respecto a los equipos, los tiempos de fabricación y el consumo de energía utilizada en el proceso, factores que influyen para la selección de un equipo, la supervivencia de la empresa depende directamente de la productividad.

La creatividad marca la pauta en el área de desarrollo de los plásticos, los avances científicos y tecnológicos son absorbidos rápidamente por esta industria, podemos decir que cada cuatro años se presentan desarrollos tecnológicos en maquinaria, equipo auxiliar y materias primas. Hace veinte años el plástico era un aislante eléctrico extraordinario, hoy la tecnología los hace excelentes conductores de corriente eléctrica, la

piel humana es un polímero natural, actualmente se implanta piel artificial, utilizando un polímero sintético.

Las propiedades y características de los polímeros, su síntesis, procesos de obtención y purificación, entre otras, mantienen ocupados a químicos, físico-químicos, ingenieros y demás especialistas generando nuevos materiales, mejorando los actuales y/o sustituyendo los tradicionales. La caracterización de los polímeros es importante, ya que gracias a esto, el químico puede explicar y correlacionar muchas de las propiedades que tienen, para ser utilizados en los procesos y en la mejora de los productos.

Las generaciones actuales, no sólo se visten con plástico o sustituyen partes del cuerpo con estos, también son comestibles (encapsulado de los medicamentos). Los nuevos adelantos militares y aeroespaciales, han provocado el desarrollo de polímeros inorgánicos, compuestos híbridos (orgánico-inorgánico), *composites*, polímeros de nanotecnología. Las tendencias ecológicas y la filosofía del desarrollo sustentable, también marcan la pauta en el desarrollo de estos materiales, los plásticos biodegradables comienzan a invadir mercados de plásticos tradicionales y se estudian nuevas fuentes de obtención no petroleras para los mismos, el proceso de desarrollo de los plásticos se percibe infinito.

En el ámbito nacional la investigación y el desarrollo tecnológico, se concentra en pocos centros de investigación, de entre los que destacan el Instituto de Materiales y la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE) del Instituto Politécnico Nacional, entre las más importantes.

Áreas de Oportunidad para los Plásticos

La revista *Expansión* señala que el mercado mundial de plásticos biodegradables está registrando un crecimiento de dos dígitos⁷. De permanecer esta tendencia, se prevé que su valor de mercado alcance los 6,000 millones de dólares en 2015 y que se incremente a 12,000 millones de dólares en 2025. Actualmente el 65% de los bioplásticos se utiliza para producir envases para alimentos y bebidas, por lo que se prevé que en 2025 una cuarta parte de ellos se destine a la industria automovilística y al sector de productos electrónicos, artículos con mayor margen de beneficio. Se considera que los plásticos biodegradables tienen en la medicina uno de sus principales nichos de mercado, ya que se prevé que este sector generará unos márgenes de beneficio diez veces mayores que los que tienen actualmente las tazas y los utensilios de plástico.

Según las previsiones de la Asociación Europea de Fabricantes de Bioplásticos, su capacidad de producción aumentará más del triple entre 2007 y 2011, hasta 1.5 millones de toneladas; además, se utilizará de un 15% a un 20% menos de petróleo para la producción de plásticos en 2025, empleándose en su lugar algas y bacterias como materias primas. Esta información brinda elementos de análisis sobre las posibilidades de crecimiento para empresas del tipo EBT, porque, según la ANIPAC, durante los tres primeros meses del año 2011 la inversión de los empresarios del plástico superó los 400 millones de dólares. La inversión total para 2011 será de 1,800 millones de dólares, con la mitad yendo a la adquisición de moldes para la elaboración de nuevos diseños en piezas elaboradas mediante diferentes procesos de transformación de plástico, y el resto destinado a la compra de maquinaria más moderna o de mayor capacidad.

⁷ "Plásticos a partir de alimentos desechados," Revista *Expansión*, consultado el 10 de octubre del 2010 en la URL: <http://twurl.nl/xts4zk>