



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS

SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Administración del conocimiento y modelos de calidad como
estrategias competitivas en las pequeñas y las medianas
empresas de software

T E S I S

Que para obtener el grado de maestro en ciencias
con especialidad en administración

P R E S E N T A

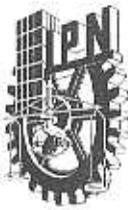
José Alberto Gil Rivero

Director:
Dr. Juan Ignacio Reyes García



México, D.F.

2010



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REGISTRO DE TEMA DE TESIS Y DESIGNACION DE DIRECTOR DE TESIS

México, D.F. a 20 de Abril del 2010

El Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de UPIICSA en su sesión Ordinaria No. 04 Celebrada el día 16 del mes de Abril Conoció la solicitud Presentada por él(la) alumno(a):

GIL RIVERO JOSÉ ALBERTO
Apellido paterno materno nombre

Con registro:

B	0	0	0	8	2	7
---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al grado de: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ADMINISTRACIÓN

1. - Se designa al aspirante el tema de tesis titulado:

"ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y MODELOS DE CALIDAD COMO ESTRATEGIAS COMPETITIVAS EN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS DE SOFTWARE"

De manera general el tema abarcará los siguientes aspectos:

2. - Se designa como Director de Tesis al C. Profesor:

DR. JUAN IGNACIO REYES GARCÍA

El trabajo de investigación y desarrollo de la tesis será elaborado por el alumno en:

Que cuenta con los recursos e infraestructura necesarios.

4. - El interesado deberá asistir a los seminarios desarrollados en el área de adscripción del Trabajo desde la fecha en que se suscribe la presente hasta la aceptación de la tesis por la Comisión Revisora correspondiente:

El Director de Tesis

DR. JUAN IGNACIO REYES GARCÍA

El Aspirante

GIL RIVERO JOSÉ ALBERTO

La Presidenta del Colegio

DRA. MARÍA ELENA TAVERA CORTÉS
S. E. P.
I. P. N.
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
I. I. C. S. A
SECCIÓN DE ESTUDIOS
DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México, D.F siendo las 18:00 horas del día 21 del mes de Abril del 2010 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de UPIICSA para examinar la tesis titulada:

"ADMINISTRACION DEL CONOCIMIENTO Y MODELOS DE CALIDAD COMO ESTRATEGIAS COMPETITIVAS EN LAS PEQUEÑAS Y LAS MEDIANAS EMPRESAS DE SOFTWARE"

Presentada por el alumno:

GIL
Apellido paterno

RIVERO
Apellido materno

JOSÉ ALBERTO
Nombre(s)

Con registro:

B	0	0	0	8	2	7
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ADMINISTRACIÓN

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

LA COMISIÓN REVISORA

DIRECTOR DE TESIS

DR. JUAN IGNACIO REYES GARCÍA

DR. NICOLÁS RODRÍGUEZ PÉREGO

M. C. MANUEL JESÚS GUERRERO BRICEÑO

M.C. GUILLERMO PÉREZ VÁZQUEZ

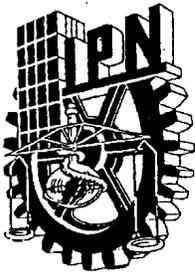
M.C. ELIZABETH ACOSTA GONZAGA

LA PRESIDENTA DEL COLEGIO DE PROFESORES

DRA. MARÍA ELENA TAVERA CORTÉS



U. P. I. I. C. S. A
SECCIÓN DE ESTUDIOS
DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México D.F. el día 29 del mes de Septiembre del año 2010, el (la) que suscribe José Alberto Gil Rivero, alumno (a) del Programa de Maestría en Ciencias en Administración con número de registro B000827, adscrito a la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación - UPIICSA, manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del Dr. Juan Ignacio Reyes García y cede los derechos del trabajo intitulado "Administración del conocimiento y modelos de calidad como estrategias competitivas en las pequeñas y las medianas empresas de software", 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 del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección agilmx@hotmail.com. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

José Alberto Gil Rivero
Nombre y firma

Agradecimientos

Para la culminación exitosa de este trabajo han dedicado parte importante de su tiempo muchas personas, a los cuales, les agradezco eternamente su cordial ayuda y apoyo.

Un agradecimiento muy especial a mi director de Tesis, el doctor Juan Ignacio Reyes que sin su ayuda, consejos y paciencia, jamás hubiera terminado este trabajo.

A todos mis amigos y ex compañeros de estudio que me ofrecieron su apoyo y me motivaron a culminar este trabajo.

Dedicatoria

A mis abuelos: Isidro, Margarita y Benjamín por haberme inspirado
para superarme cada día.

A mis tíos con los que pude compartir alegrías y vivencias:
Juan, Chava, Socorro y Gerardo.

A mi familia: mi madre Teresa, mi hermana Angélica,
mis sobrinos Caro y Aldo, mis primos y tíos.

A mi hijo Leo por ser mi nueva fuente de alegría.

Índice

Índice	1
Lista de Tablas.....	4
Lista de Figuras	5
Resumen.....	6
Abstract.....	7
Introducción	8
1. Las pequeñas y las medianas empresas de software en México	12
1.1 Origen de las pequeñas y las medianas empresas	13
1.2 Definición de las pequeñas y medianas empresas en México	13
1.3 Importancia de las pequeñas y las medianas empresas en México.....	15
1.4 Situación de las pequeñas y las medianas empresas en México.....	16
1.5 Entorno de las pequeñas y las medianas empresas en México	17
1.6 Problemas que enfrentan las pequeñas y las medianas empresas en México	20
1.7 Las pequeñas y las medianas empresas mexicanas ante la globalización	23
1.8 La industria del software y su historia en México.....	24
1.9 Tendencias en la industria del software.....	27
1.10 Las pequeñas y medianas empresas del software.....	27
1.11 Alianzas de las pequeñas y las medianas empresas de software	31
1.12 El factor humano en las pequeñas y las medianas empresas de software	32
2 El capital intelectual y la administración del conocimiento	35
2.1 La economía del conocimiento	36
2.2 Las nuevas potencias del conocimiento	39
2.3 Capital intelectual	43
2.3.1 Componentes del capital intelectual.....	44
2.3.2 Generación de capital intelectual.....	47
2.3.3 Capital intelectual en las pequeñas y las medianas empresas de software	48
2.4 La administración del conocimiento.....	49
2.4.1 Valor del conocimiento	51
2.4.2 Elementos de la administración del conocimiento	52

2.4.3 Administración del conocimiento en las pequeñas y las medianas empresas de software.....	53
2.5 Creatividad	55
2.5.1 La creatividad en las empresas.....	56
2.5.2 Aplicar creatividad	58
2.5.3 El proceso creativo	59
2.5.3 Creatividad e innovación en las pequeñas y medianas empresas de software.	60
3. Modelos de procesos de calidad.....	64
3.1 Definición de la calidad.....	65
3.2 Antecedentes de la calidad.....	66
3.3 Calidad en la era moderna	68
3.4 Evolución de la estrategia de calidad	70
3.4.1 Primera generación: Control de calidad por inspección	71
3.4.2 Segunda generación: Aseguramiento de la calidad	71
3.4.3 Tercera generación: Proceso de calidad total	72
3.4.4 Cuarta generación: Procesos de mejora continua de calidad	73
3.4.5 Quinta generación: Reingeniería y calidad total	74
3.5 Hacia la sexta generación de calidad	75
3.6 Modelos de calidad en la industria del software	76
3.6.1 Calidad en la industria del software.....	76
3.6.2 Estándares internacionales del software	77
3.6.3 Modelos de procesos de calidad para la industria del software en México	79
3.6.4 Modelo de madurez de capacidades (CMM).....	81
3.6.5 Modelo de procesos para la industria del software (MoProSoft)	84
4. Administración del conocimiento y modelos de procesos de calidad como estrategias competitivas	86
4.1 Competitividad en la industria del software	87
4.1.1 Crisis del software	87
4.1.2 La industria del software en economías en desarrollo.....	88
4.1.3 Países en desarrollo, líderes en desarrollo y exportación de software.....	89
4.1.4 Desarrollo y exportación de software en México	92
4.2 Las estrategias competitivas empresariales	95

4.2.1 Las estrategias competitivas	95
4.2.2 Tipos de estrategias	96
4.2.3 Selección de estrategias competitivas.....	97
4.3 Administración del conocimiento como estrategia competitiva	98
4.3.1 Administración del conocimiento en la industria del software.....	98
4.3.2 Estrategias de administración de conocimiento en pequeñas y medianas empresas de software.	99
4.4 Modelos de procesos de calidad como estrategia competitiva.....	102
4.4.1 Orientación a procesos en empresas de software.....	103
4.4.2 Modelos de calidad para las pequeñas y las medianas empresas.....	105
4.4.3 Modelos de calidad como estrategia competitiva en las pequeñas y las medianas empresas	107
4.5 Relación de la administración del conocimiento con los modelos de calidad	109
4.5.1 Mejoramiento del proceso del software	109
4.5.2 Redes de trabajo	111
Conclusiones	113
Bibliografía	116
Hemerografía.....	119
Proyectos de investigación	120
Referencias electrónicas	120

Lista de Tablas

Tabla 1. Parámetros para definir la micro, pequeña y mediana empresa por tamaño, sector, número de trabajadores y monto de ventas	14
Tabla 2. Estimación del número de empleados y empresas de software en México basándose en datos de LEVANTA, BINARY y el INEGI	28
Tabla 3. Análisis FODA sobre la situación de las pequeñas empresas de software en México	30

Lista de Figuras

Figura 1. Distribución del empleo por tamaño de empresa.....	15
--	----

Resumen

El presente estudio analiza la situación de la industria del software en México respecto a otros países en desarrollo considerados líderes en el ramo. La tesis se enfoca en las pequeñas y las medianas empresas de software, resaltando su importancia, los problemas que enfrentan y sus posibilidades de éxito en un mercado global.

Esta investigación presenta algunos enfoques que tiene la administración del conocimiento como estrategia para impulsar la creatividad, innovación y la creación de capital intelectual en las empresas del software. También describe la evolución de la calidad en las empresas y en particular describe los modelos de calidad disponibles para las pequeñas y las medianas empresas, con especial énfasis en la maduración de los procesos de desarrollo de software y las certificaciones disponibles en cuanto a los modelos de calidad.

Los resultados de esta investigación sugieren que la administración del conocimiento y los modelos de calidad son estrategias complementarias que buscan el mejoramiento en los procesos de las pequeñas y las medianas empresas mexicanas del software para que sean más eficaces, competitivas y adaptables a las demandas del mercado nacional e internacional.

Abstract

The current research analyzes the situation of the software industry in Mexico compared with other developing countries considered leaders on the area. This thesis is focused on small and medium software companies, their importance, the problems they face and the chances of success in a global market.

This research presents some perspectives about the knowledge management as an strategy to improve the creativity, innovation and creation of intellectual capital in software companies. It also describes the enterprise quality evolution and particularly, describes the quality models available for small and medium software companies, focus on the maturity process model for software development and the certifications available regarding the quality models.

The results of this research suggest that the knowledge management and the quality models are complementary strategies that look forward to improve the process of small and medium Mexican software companies in order to be more efficient, competitive and adaptable to the demands of the domestic and international markets.

Introducción

El mundo enfrenta hoy en día cambios vertiginosos sin precedentes, el fenómeno llamado globalización ha tenido impactos rotundos en prácticamente todos los aspectos que intervienen en las naciones. Los efectos económicos, sociales, y culturales han sido muchos a pesar del período relativamente pequeño en que inició este sistema como modelo a seguir, los resultados han sido positivos y negativos en diferentes magnitudes.

Este nuevo modelo económico está basado en el capitalismo puro. Ha traído varios tipos de consecuencias tales como: economías desbalanceadas donde se concentran los capitales en pequeños sectores de la población o extranjeros, mercados financieros interrelacionados, movimiento de capitales financieros de un país a otro, competencia desproporcionada, entre muchas otras.

La competitividad de las empresas se ha elevado y muchas de ellas han desaparecido al no poderse adaptar a los cambios que demanda el mundo y la nueva economía.

Las pequeñas y las medianas empresas en particular, han sido las más afectadas por este fenómeno, muchas de ellas han tenido que desaparecer y, muchas otras, aún no se adaptan plenamente a un mundo altamente competitivo donde la única constante es el cambio. Incluso, aún las grandes empresas y grandes corporativos no han podido resistir los embates provocados por la oleada de cambios que se han dado últimamente.

Aquellos tiempos en que el deseo de los profesionistas recién egresados era pertenecer a una gran corporación para asegurar un futuro más relajado han terminado, actualmente no existen garantías y no se sabe en qué momento toda un área de una empresa puede ser delegada a un outsourcing, o se reduzca el personal automatizando procesos, es decir, la rotación de personal es cada vez mayor y la permanencia de un empleado en una sola empresa es menos probable.

La entrada del nuevo milenio se ha caracterizado por un crecimiento acelerado de las tecnologías, y sistemas de información, a tal grado, que este nuevo período se ha

llamado la era de la información, donde la riqueza de las empresas como de los países depende en gran medida de la capacidad de respuesta ante los cambios del entorno echando mano de los recursos disponibles.

El sector servicios es el que mayor crecimiento ha tenido en las últimas décadas, y no es para menos, el proceso innovador ha creado mejores tecnologías y automatizado gran parte de los procesos llamados básicos o productivos, así como aquellos relacionados con la manufactura y creación de bienes de consumo final. El foco ha estado centrado en los servicios. Dentro de los servicios, los que mayor auge han tenido son los relacionados con las tecnologías de información. El uso de Internet, la integración de empresas, todo el mundo girando en un mismo entorno, han propiciado que la información sea considerada uno de los recursos más importantes de la empresa y en el corto y largo plazos una ventaja competitiva sobre sus rivales más cercanos.

En este nuevo escenario las pequeñas y medianas empresas se ven inmersas en un proceso de cambio y adaptación permanente como medio de subsistencia y crecimiento. El valor de las empresas es medido por la gente que labora en ellas, cuando existen fusiones o compras de empresas, no se compra un inmueble, unas instalaciones o un nombre, en realidad se adquiere un conjunto de activos intangibles generados los integrantes de la organización en forma de patentes, procesos, derechos de autor, activos financieros, etc., que representan una ventaja en el mercado en que compiten.

En México son contadas las pequeñas y medianas empresas de software que logran expandirse o consolidarse en el mercado, la gran mayoría desaparece durante los primeros cinco años de operación. Esto se debe en gran medida a que no cuentan con la infraestructura necesaria para adaptarse a los cambios que demanda el mercado, no tienen mecanismos de financiamiento, en su mayoría cuentan con clientes eventuales, no disponen de la tecnología adecuada, entre muchas causas que limitan su crecimiento o subsistencia. El mercado más atractivo en servicios y productos de software lo representan las grandes empresas e instituciones públicas que requieren servicios y desarrollos de software a la medida. Sin embargo, para poder ser candidato a ofrecer servicios o soluciones de software a tales instituciones son necesarios ciertos requisitos y

lineamientos que las pequeñas y las medianas empresas no cubren. Por ejemplo, un requisito básico de instituciones públicas en la licitación de sus servicios, es ser una empresa registrada fiscalmente como sociedad anónima. Este requisito descarta a la gran mayoría de pequeñas empresas dadas de alta por regímenes administrativos más simples.

El presente trabajo propone al capital intelectual, la administración del conocimiento y la aplicación de modelos de calidad como estrategias competitivas para las pequeñas y las medianas empresas de software. En cuanto a los modelos de calidad, se enfoca a la maduración de procesos; mientras que la administración del conocimiento se enfoca en la creatividad, la innovación y la administración del capital intelectual para generar conocimiento disponible a los miembros de la empresa fomentando el desarrollo organizacional.

El primer capítulo resalta la importancia de las pequeñas y las medianas empresas, haciendo referencia específicamente a las empresas de software en México y la industria donde se desenvuelven.

El segundo capítulo destaca la administración del conocimiento como factor de éxito en las nuevas economías, analizando los componentes del capital intelectual y el potencial creativo de las empresas para la generación de conocimiento, específicamente en las pequeñas y las medianas empresas del software.

El tercer capítulo se refiere a la importancia de la calidad en las empresas, así como la evolución y nuevos paradigmas de calidad, particularmente haciendo referencia a los modelos de calidad disponibles para las empresas del software en México.

El cuarto y último capítulo presenta a los modelos de calidad, el capital intelectual y la administración del conocimiento como estrategias para elevar la competitividad en las pequeñas y las medianas empresas del software en México para satisfacer el mercado nacional y poder acceder a mercados internacionales.

Capítulo I. Las pequeñas y las medianas empresas de software en México

1. Las pequeñas y las medianas empresas de software en México

El desarrollo productivo de México se sustenta en gran parte por las pequeñas y medianas empresas, siendo una fuente generadora de empleo y punto medular en el desarrollo económico. En el caso de las pequeñas y medianas empresas de software, pertenecen a una industria relativamente nueva con apenas tres décadas de vida, pero cuyo mercado se desarrolla sumamente rápido.

Algunos gobiernos han fomentado el desarrollo de su industria del software para cubrir las necesidades de un mercado internacional bastante atractivo. En México a través de diferentes mecanismos de apoyo y colaboración gubernamental y empresarial se han establecido acciones concretas para el impulso de este sector, existe oportunidad de desarrollo tanto en el mercado nacional como en el internacional. La competencia internacional es fuerte ante países que se consolidan como líderes en desarrollo de software, pero se tienen ventajas geográficas, de acuerdos comerciales y talento creativo que pueden ayudar a que esta industria crezca y México se convierta en un país líder en el desarrollo de software en América Latina.

Este capítulo destaca el papel que juegan las pequeñas y las medianas empresas como fuente generadora de empleo en las economías mundiales. En particular, se resalta su importancia en México y se distingue su distribución en los sectores productivos. Se hace mención de los diferentes factores que afectan su entorno; aspectos políticos, económicos, legales y tecnológicos. Se mencionan los problemas comunes que enfrentan las pequeñas y medianas empresas mexicanas, así, como su participación en una economía global. Respecto a la industria del software se describe su evolución en México y las tendencias internacionales en este sector. En especial se analizan las pequeñas y medianas empresas del software en México y las alianzas estratégicas que se realizan con grandes corporaciones, para finalmente resaltar la importancia del capital humano en este tipo de empresas del conocimiento.

1.1 Origen de las pequeñas y las medianas empresas

El ser humano como ente social se ha caracterizado por su organización en grupos para lograr fines específicos. Las empresas surgen como una necesidad de integración de esfuerzos para el logro de un objetivo.

Las empresas han existido desde tiempos muy remotos, desde la organización de pequeños grupos de personas hasta los inmensos corporativos internacionales de la actualidad, lo que las ha caracterizado es su naturaleza competitiva, reflejada en el incremento de efectividad y productividad aprovechando al máximo los recursos que están a su alcance, en la búsqueda de la satisfacción de necesidades. Desde su origen las empresas han contribuido al crecimiento de las naciones, así, el éxito de las empresas y las naciones es un reflejo del trabajo integral de quien labora en ellas. La gran mayoría de las grandes empresas iniciaron como pequeñas empresas familiares que crecieron gracias a su capacidad operativa, organizativa y de ventas.

Las pequeñas y las medianas empresas surgen como una alternativa para alcanzar una independencia económica, a la vez que permiten desarrollar nuevos productos, al mismo tiempo nacen para satisfacer necesidades de pequeños mercados que las grandes empresas por su tamaño no consideran cubrir, mientras que las pequeñas y las medianas empresas se dedican a satisfacer tales necesidades, o bien fungir como una extensión de una empresa más grande a través de alianzas que buscan el beneficio mutuo. Generalmente las empresas grandes cuentan con un catálogo de productos programados para producción masiva, y se complementa, integrando a su oferta producción a menor escala a través de alianzas con empresas más pequeñas.

1.2 Definición de las pequeñas y medianas empresas en México

El término pequeñas y medianas empresas (PYMES) está relacionado con la clasificación del tamaño de las empresas en función de su número de empleados, monto de ventas facturadas o una combinación de ambos criterios. Las empresas están catalogadas como micro, pequeña, mediana y grande. Las pequeñas y las medianas empresas se pueden

definir como empresas con características distintivas, tienen dimensiones con ciertos límites ocupacionales y financieros prefijados por los Estados y Regiones¹. La definición del tamaño de las empresas con base en parámetros medibles varía dependiendo de los criterios de cada país. No existe una clasificación común para las pequeñas y las medianas empresas a nivel internacional debido a las diferencias en las capacidades económicas de cada nación, por lo que cada país legisla y establece los parámetros de definición. En el caso de México, la Secretaría de Economía por medio de la “ley para el desarrollo de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa”, establece los criterios para determinar el tamaño de la empresa en la siguiente tabla:

Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (millones de pesos)	Tope máximo combinado*
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta \$4	4.6
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100	93
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
	Servicios	Desde 51 hasta 100		
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$100.01 hasta \$250	250
Grande	Comercio y Servicios	Más de 100	Más de \$250	Indefinido
	Industria	Más de 250	Más de 250	Indefinido

*Tope Máximo Combinado = (Trabajadores) X 10% + (Ventas Anuales) X 90%.

Tabla 1. Parámetros para definir la micro, pequeña y mediana empresa por tamaño, sector, número de trabajadores y monto de ventas.²

¹ Wikipedia, “Pequeña y mediana empresa”, 2009, http://es.wikipedia.org/wiki/Peque%C3%B1a_y_mediana_empresa

² Sistema de Información Empresarial Mexicano, “Acuerdo de estratificación MIPYMES”, México, fecha de consulta: Mayo 2009. <http://www.siem.gob.mx/siem2008/operaciones2008/acuerdoestratificacion.asp>

1.3 Importancia de las pequeñas y las medianas empresas en México

Las pequeñas y las medianas empresas se caracterizan por fortalecer el desarrollo de los países, y en México no es la excepción, De acuerdo con el sistema de información empresarial, las micro, pequeñas y medianas empresas constituyen más del 99% del total de las unidades económicas de México, representando alrededor del 52% del Producto Interno Bruto y contribuyendo a generar más del 70% de los empleos formales³. La distribución de empleo por empresa es visible en la siguiente gráfica:

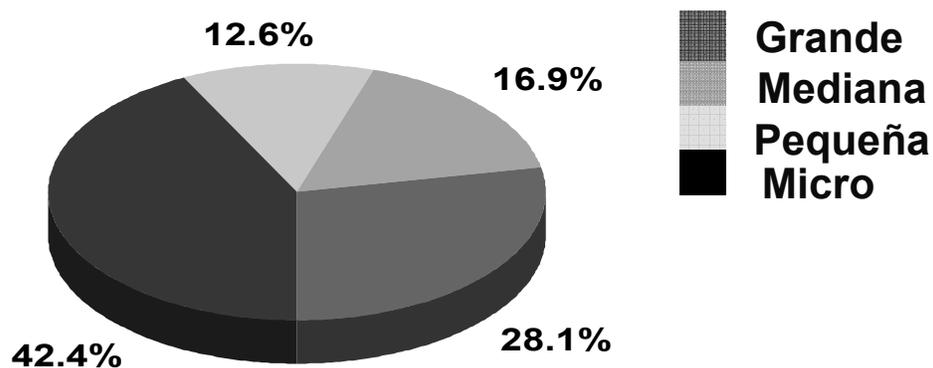


Figura 1. Distribución del empleo por tamaño de empresa.⁴

Como menciona Rodríguez Valencia, en las grandes empresas existen procesos donde la automatización se hace necesaria y la inversión por trabajador es elevada mientras su ocupación en el proceso es baja, en contraste menciona que “En la pequeña y mediana empresa es más fácil reemplazar el factor capital por mano de obra con resultados positivos en la economía y la calidad”⁵, lo cual trae efectos positivos para una nación carente de empleos.

Los sectores económicos donde las pequeñas y las medianas empresas abarcan un mayor porcentaje de participación de mano de obra son el sector comercio y servicios, en

³ Ibid.

⁴ Sistema de Información Empresarial Mexicano, “Acuerdo de estratificación MIPYMES”, México, fecha de consulta: Mayo 2009. <http://www.siem.gob.mx/siem2008/operaciones2008/acuerdoestratificacion.asp>

⁵ Joaquín RODRIGUEZ, “Cómo administrar pequeñas y medianas empresas”, ECAFSA, México 1999, p.46.

donde se genera más de la mitad de los empleos que existen. Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con base en el censo económico 2004, el 89% del personal total ocupado se concentra en actividades de manufacturas, comercio y servicios, donde el sector servicios abarca el 34% y el sector comercio 53% del total⁶. La flexibilidad para adaptarse a las condiciones del ambiente donde desarrollan su actividad empresarial, ha permitido que las pequeñas y medianas empresas se adapten al sector de servicios y de comercio. En conjunto, las pequeñas y medianas empresas en estos sectores representan un motor productivo que motiva la inversión. Los inversionistas nacionales están dispuestos a invertir su capital en empresas pequeñas cuando las condiciones de riesgo no son desfavorables, esto beneficia a México quien tiene necesidad de inversión y fortaleza de la economía interna.

La importancia de este tipo de empresas tiene varias dimensiones; si bien éstas pueden generar riqueza para sus socios también la generan para las personas que laboran ahí a través de los sueldos y salarios obtenidos. Por otro lado, el gobierno obtiene ingresos por concepto de impuestos pagados por las empresas y los empleados. La operación de la empresa activa la cadena económica al requerir insumos o servicios, o bien proporcionarlos a otras empresas. Esta interrelación trae consigo consecuencias económicas y sociales para las naciones, de ahí la importancia de impulsar y crear nuevas empresas, y en particular, pequeñas que son las que podrían ser conformadas por la sociedad.

1.4 Situación de las pequeñas y las medianas empresas en México

El éxito de una pequeña empresa no es cosa fácil, de acuerdo con la banca de desarrollo Nacional Financiera, del total de las micro y pequeñas empresas que se crean, del 80 al 85 por ciento no dura más allá de dos años en el mercado⁷. Lo que caracteriza a las pequeñas empresas es que sus recursos son limitados, el margen de error es escaso, y sobre todo deben ocuparse de su eficacia interna. Las personas que toman la decisión de

⁶ INEGI, "Micro, Pequeña, Mediana y Gran Empresa, Estratificación de los Establecimientos", Censos Económicos 2004 - INEGI, Mexico 2004, p. 13.

⁷ Virginia HERNANDEZ, "Intentarán evitar fracaso de Pymes", México, fecha de consulta: Junio 2009
<http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/199250.intentaran-evitar-fracaso-de-pymes.siglo>

iniciar pequeñas empresas conocen el riesgo intrínseco que esto conlleva. Paul Resnik menciona que “estos empresarios toleran sólo los riesgos bien calculados y buscan escenarios en los que creen poder controlar el mayor número de variables e influir en los resultados gracias a su esfuerzo y atención personal”⁸ esto con el propósito de no perder su patrimonio innecesariamente.

Si bien una empresa pequeña o mediana da una mayor oportunidad de desarrollo a quienes laboran en ella, también es cierto que en muchos casos no se cuenta con los conocimientos necesarios sobre técnicas administrativas y menos ponerlas en práctica, siendo éstas un apoyo necesario para el éxito de las empresas. Sobre la carencia de conocimientos administrativos, Rodríguez Valencia menciona que “una pequeña o mediana empresa necesita una base sistemática para la toma de decisiones y ésta debe apoyarse en información sobre costos y mercados. La planeación en la microempresa suele llevarse en forma improvisada (por intuición o por experiencia práctica)”⁹. En el estudio realizado por Nacional financiera expone que del total de empresas que fracasan 43 por ciento lo hacen por cuestiones administrativas, mientras que sólo el 24 por ciento es por conflictos financieros¹⁰. Las carencias administrativas en las pequeñas empresas hace necesaria la implementación de programas de apoyo y capacitación tanto técnica como administrativa.

1.5 Entorno de las pequeñas y las medianas empresas en México

Paul Resnik señala que “la eficacia en el mundo de la pequeña empresa significa concentrar un tiempo limitado, dinero y otros recursos donde la productividad y la rentabilidad sean mayores”¹¹, pues al hacer uso de los recursos escasos en actividades improductivas es dejar ganancias potenciales de la empresa, inherentemente disminuyendo su potencial y puede llegar a poner en riesgo su estabilidad ante un entorno altamente competitivo como el de hoy en día. El entorno en que se desarrollan

⁸ Paul RESNIK, “Cómo dirigir una pequeña empresa”, Mc Graw Hill, España, 1992, p. 5.

⁹ RODRIGUEZ, ob. cit., p. 113.

¹⁰ HERNANDEZ, referencia electrónica cit.

¹¹ RESNIK, ob. cit., p. 23.

las empresas es altamente cambiante, el dinamismo para adaptarse a los cambios que se presentan requiere ajustes en la administración de las organizaciones.

Es observable en el ámbito mundial la participación de las pequeñas y las medianas empresas en la actividad económica, en general éstas aportan al menos la mitad del producto interno bruto en cada nación. Por ejemplo, en Estados Unidos de acuerdo con el reporte económico de pequeñas empresas, se menciona que la mitad del producto interno bruto de la nación es producido por las pequeñas empresas, al igual que la mitad de los empleos formales¹². Curiosamente las naciones más desarrolladas son también las que proporcionan mayor apoyo a este tipo de empresas.

En México existen diversos aspectos que definen el entorno en que se desenvuelven las pequeñas y las medianas empresas, en el que se encuentran inmersas y al que se adaptan. El entorno incluye, entre otros, los siguientes elementos:

Aspecto Político. Después de tener por varias décadas un sistema político autocrático, se pudo observar una alta concentración del poder político en pequeños grupos. Por lo que las empresas beneficiadas fueron aquellas que obedecían a los intereses de estos grupos.

En la actualidad, se presenta una falta de coordinación entre los poderes políticos para establecer las prioridades sobre los intereses nacionales en lugar de intereses partidistas, “El hecho de estar viviendo en todo su apogeo el pluripartidismo, es sinónimo de democracia, pero también de revanchismo y falta de madurez por parte de casi todos los legisladores que se encuentran en las cámaras. No hay manera de avanzar en las diferentes materias que es indispensable revisar y reformar, ya que los intereses partidistas y personales se imponen por encima de la salud de la propia nación”¹³, lo que

¹² The Office of Advocacy, “The small business economy, a report to the president”, fecha de consulta: Junio 2008, p. 17
http://www.sba.gov/advo/research/sb_econ2008.pdf

¹³ Manuel ZAVALA, “Chantajes y reformas estructurales”, Revista Arte e historia, México, Septiembre 2003, p. 12.

ha repercutido en una oscura visión del futuro de México tanto en el corto como en el largo plazos, y ha creado incertidumbre entre la clase empresarial nacional y extranjera.

Aspecto Económico. A pesar de la notable importancia que tiene el fomento a las empresas pequeñas y medianas, éstas no figuran en el establecimiento de la política económica nacional. A la fecha no existe un organismo responsable de ver por el desarrollo de estas empresas,

Según menciona Rodríguez Valencia “el fuerte dominio que ejerce el gobierno sobre el sistema financiero mexicano, en particular por conducto de los principales bancos, emana una poderosa influencia sobre las políticas crediticias”¹⁴, pero al no estar consideradas las pequeñas y medianas empresas en la política económica, la banca deja de ser una opción viable como fuente de financiamiento para estas empresas, siendo que en otros países se apoyan a través de las instituciones financieras.

Aspecto Legal. El aspecto legal relacionado íntimamente con el político y el económico ha sufrido un estancamiento que frena la creación y desarrollo de las empresas. Si bien la política económica neoliberal permitió un crecimiento extraordinario de grandes empresas transnacionales que se establecieron en el país, también es cierto que ésta resultó ser una solución a corto plazo en lo que se refiere al empleo y crecimiento nacional.

El establecimiento de un entorno propicio para que las grandes corporaciones internacionales se establecieran en México, se hizo con base en facilidades fiscales y de financiamiento para su operación. Bárbara Stallings menciona que de las 50 empresas locales más grandes en manos privadas de América Latina 29 son de México, así como 7 de las 10 principales multinacionales que operan en América Latina se encuentran en México¹⁵. Un reporte del año 2003 del banco de México revela que los financiamientos por parte de instituciones financieras fueron otorgados en su mayoría a las grandes

¹⁴ RODRIGUEZ, ob. cit., p. 162.

¹⁵ Barbara STALLINGS, “Financiamiento Para El Desarrollo: América Latina Desde Una Perspectiva Comparada”, United Nations Publications, 2006, p. 276.

empresas y las muy grandes empresas¹⁶. Este tipo de manejo de créditos deja en desventaja a las pequeñas y las medianas empresas que generalmente carecen de los suficientes recursos financieros. Dentro del aspecto legal existe un sin fin de situaciones que las pequeñas y las medianas empresas deben considerar.

Aspecto Tecnológico. Al hablar de tecnología, este concepto se relaciona inmediatamente con las grandes potencias mundiales, pues representa una fuerte inversión que no tiene efecto inmediato, pero que a largo plazo establece una diferencia competitiva en el ámbito internacional. Tal es el caso de las inversiones hechas en investigaciones sobre microtecnología que ahora es implementada en el desarrollo de pequeños dispositivos electrónicos como telefonía celular, localizadores satelitales, reproductores personales de música, dispositivos de almacenamiento electrónico, tan sólo por citar algunos.

Los países en vías de desarrollo se encuentran en un retraso tecnológico con respecto a los países desarrollados, como es natural, al ser estos últimos los que realizan grandes inversiones en esta materia. “La tasa de crecimiento de la economía es afectada por el número de tecnologías que se descubren”¹⁷. Así, el creador de la tecnología adquiere una ventaja sobre su competencia al poseer el medio para hacer más competitiva una empresa mediante la tecnología recién creada.

1.6 Problemas que enfrentan las pequeñas y las medianas empresas en México

En México, las empresas de menor tamaño al competir con grandes empresas enfrentan una serie de contratiempos en la búsqueda de su subsistencia y desarrollo: las políticas económicas y fiscales favorecen a las más grandes, el acceso a financiamientos es difícil, además los requisitos para obtener un crédito bancario generalmente son muchos y las tasas de interés son altas. El apoyo al desarrollo de las pequeñas y medianas empresas es muy limitado o casi nulo, siendo que éstas representan el motor de desarrollo para

¹⁶ Ibid., p. 277.

activar la economía interna. Las grandes potencias en su etapa de desarrollo impulsan a muchas de estas empresas que se van posicionando en los mercados internos, incursionando en materia de exportación y finalmente consolidándose como grandes empresas en el ramo al que pertenecen. En el caso de Europa, por ejemplo, las pequeñas y medianas empresas son incorporadas a un mercado común a través de comisiones gubernamentales que crean redes de empresas, “dos redes específicamente Bureau de Rapprochement des Entreprises (BRE) y Business Co-operation Network (BC-NET), permiten a empresas buscar socios comerciales potenciales en otros estados y países, con contactos en la industria y comercio en más de setenta países”¹⁸. Las condiciones económicas de recesión en muchos sectores han orillado a las pequeñas y grandes empresas a desaparecer por falta de financiamiento, y ni que hablar en materia de exportación donde la cantidad de productos exportados se ha mantenido estático durante años.

Existen varias razones por las que no se acude a fuentes de financiamiento, por un lado existe desconocimiento del empresario de la forma como operan los financiamientos, por otro lado, tales fuentes financieras siguen demandando altos intereses respecto a otros países a pesar de los esfuerzos que el gobierno mexicano ha realizado últimamente. Desde hace algunos años entró en operación Nacional Financiera (Nafin) como una opción de financiamiento, sin embargo, no se han tenido los resultados esperados. Al respecto, Barbara Stallings menciona: “Nafin participa en varias actividades que pueden desviar energía y recursos de sus programas para pymes. Por ejemplo, opera como agente financiero del gobierno, proporciona préstamos al sector público, asiste en el desarrollo de mercado de capitales mediante varios tipos de intervención y promueve capital de riesgo. Además una significativa cantidad de fondos va a empresas más grandes”¹⁹. Tal programa incluye actividades conjuntas de diferentes sectores industriales y diferentes regiones.

¹⁷ Philip KOTLER, “Dirección de Marketing”, Prentice Hall, México 2001, p. 149.

¹⁸ Organisation for Economic Co-operation and Development, “The OECD small and medium enterprise outlook”, OECD Publishing, Francia, 2000, p. 205.

¹⁹ STALLINGS, ob. cit., p. 281.

Se ha fomentado el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas hacia la exportación, sin embargo la competencia es muy fuerte. A través del Banco Nacional de Comercio Exterior (Bancomext) se han proporcionado créditos para capital de trabajo, en su mayoría, para empresas de sectores específicos y sobre exportadores directos, siendo que se requieren apoyos para la integración de cadenas productivas. Alicia Puyana menciona que “existe un programa de desarrollo de proveedores, implementado por Nafin y Bancomext que tiene como finalidad la integración de las pequeñas y medianas empresas a las cadenas productivas de exportación, además de incrementar el contenido nacional de bienes exportados”²⁰.

Entre los problemas que enfrentan las empresas, se expresan algunos que son comunes al iniciar su operación las recién creadas, estos problemas están relacionados con la escasa o nula experiencia en el ramo donde inician, y otra muy importante sobre la experiencia administrativa de aquellos que fungen como gerentes, porque a pesar de que en muchos casos se cuenta con amplia experiencia técnica sobre una actividad específica, la administración de la empresa requiere otro tipo de conocimientos y habilidades fundamentales para su estabilización y desarrollo. Si bien el apoyo financiero es importante, no es lo único, se requiere apoyo en la formación de empresarios, integración de cadenas productivas, asesoría en el manejo de las empresas, integración de instituciones educativas en el ámbito empresarial, entre muchos otros aspectos a considerar.

Lo que es visible es que son pocas las empresas para brindar el empleo que demanda el país. El papel del gobierno debe ser más activo en el sentido de preparar a empresarios desde las universidades. También es necesario que construya una verdadera banca de fomento industrial y empresarial, de crear ferias y competencias de innovación empresarial, y sobre todo, de minimizar en lo posible los trámites e impuestos para las empresas recién constituidas. Dentro de los trámites necesarios para abrir un negocio se

²⁰ Alicia PUYANA, “La integración económica y la globalización”, Plaza y Valdes, México, 2003, p. 310.

encuentran trámites a nivel federal, estatal y municipal. Entre los trámites necesarios, Javier García resalta que “a nivel federal se requiere la inscripción al registro federal de contribuyentes, a nivel estatal se requiere el registro estatal de causantes, mientras que a nivel municipal se requiere la mayor cantidad de trámites administrativos tal como: licencia de uso del suelo, licencia de funcionamiento, registro empresarial ante el IMSS, apertura de establecimiento ante la Secretaría de Salud, inscripción en el Sistema de Información Empresarial Mexicano SIEM, trámite del registro de la propiedad, entre otros.”²¹.

1.7 Las pequeñas y las medianas empresas mexicanas ante la globalización

Actualmente las economías se encuentran relacionadas y son generalmente interdependientes, “las grandes empresas han pasado a concebir su producción, comercio y financiación a escala mundial, y todas ellas, grandes o pequeñas, son sujeto y objeto de una competencia global”.²² Con los diversos tratados de libre comercio que sostiene México con varios países, en especial con los países vecinos del norte se han establecido políticas económicas que han favorecido la promoción de las exportaciones y las importaciones, en el análisis de Mónica Gambrill la balanza comercial de México con Estado Unidos y Canadá, resalta que las exportaciones e importaciones se triplicaron en sólo seis años²³, tan sólo el comercio que se tiene con Estados Unidos representa el 80% del total. Según los datos presentados por el INEGI sobre la balanza comercial para el año 2009, de las exportaciones totales no petroleras, la mayor parte pertenecen al sector manufacturero siendo la industria automotriz de las que más exporta, mientras las importaciones se dan mayormente en bienes intermedios.²⁴

²¹ Javier GARCIA, “Principales pasos para la formación de empresas en México”, fecha de consulta: Octubre 2008, <http://www.esmas.com/emprendedores/startups/abccmpresa/448778.html>

²² Roberto DEL TORO, “La economía y el capital intelectual”, Prentice Hall, México 2002, p. 9.

²³ Mónica GAMBRILL, “Diez años del TLCAN en México”, UNAM, México, 2006, p.31.

²⁴ INEGI, Resumen del comercio exterior de México, fecha de consulta: Junio 2009. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=eext14&c=6536>

A través de los acuerdos comerciales, la competitividad se incrementa día con día en el ámbito empresarial, lo que ha traído como beneficio una mejora sustancial en los productos y servicios que se ofrecen, siendo estos de mayor calidad y menor precio, sin embargo esto ha traído consigo la desaparición de empresas que no están preparadas para tal competencia.

La globalización ha venido acompañada de una competencia internacional, según menciona Rodríguez Valencia anteriormente el crecimiento de las economías se enfocaba a la industria, y en especial a la manufactura siendo en la actualidad el énfasis en el sector servicios.²⁵ Cualquiera que sea el giro de las pequeñas y medianas empresas, deben estar preparadas para competir con los productos y servicios de cualquier empresa, en cualquier parte del mundo.

1.8 La industria del software y su historia en México

La industria del software se encuentra inmersa dentro del sector servicios, se le conoce como industria por la similitud que existe entre el sector industrial y este creciente segmento del sector servicios. Esta similitud está dada por los procesos implicados para la generación de un producto final. En los inicios de la computación hace algunas décadas atrás, se manejaban términos específicos con el área que eventualmente se ha hecho de uso común, como en el caso de los conceptos hardware y software, que son términos en el lenguaje Inglés que su traducción literal dista mucho de su significado real, por lo que se siguen manejando tales términos en su lenguaje de origen. En las áreas de informática, computación y tecnologías de información al hardware se le conoce como el conjunto de todos aquellos dispositivos físicos que constituyen una infraestructura de tecnologías de información, tal es el caso de computadoras, impresoras, dispositivos periféricos, monitores, etc. En suma, todo aquello que es tangible. Por otro lado, y como complemento, se encuentra el software que es la parte intangible de una infraestructura de tecnologías de información como son los sistemas operativos, los sistemas de

²⁵ RODRIGUEZ, ob. Cit. p. 106.

información y los programas de propósito específico, también llamados paquetes, que hacen operable al hardware, siendo la interfaz entre el hardware y quien lo usa.

Cuando se habla de la industria de software se refiere a todo el esfuerzo de desarrollo para tener sistemas de información operando en las empresas. La capacidad para procesar grandes volúmenes de información y sacar provecho de ésta se ha vuelto una diferencia competitiva en los últimos años. Las tecnologías de información (TI) incluyen las áreas del software y del hardware, que representan una infraestructura tecnológica que permiten generar, explotar, almacenar y compartir información, que representa un recurso valioso para las organizaciones.

La industria del software aunque ha tenido un desarrollo impresionante, su origen no tiene más de medio siglo, desde entonces la estructura de esta industria ha girado alrededor del segmento de servicios profesionales, el segmento de soluciones empresariales, y el segmento del producto de software para un mercado masivo. Aunque estos son diferentes segmentos de la industria, todos están relacionados y dependen uno del otro para tener soluciones completas. Las áreas donde se involucra el software son de lo más diversas, desde el control de una planta de concreto, la operación de los sistemas financieros, reconocer patrones de compras de los clientes, hasta tener un control automatizado en un invernadero, en suma, es visible en cualquier parte, de ahí la importancia de esta nueva industria que genera ganancias exorbitantes, se estiman en 950,000 millones de dólares en el 2008²⁶.

En México, el uso de tecnología de información inició en los años sesenta con el uso de aplicaciones administrativas y contables por parte de grandes corporativos, instituciones financieras y gobierno federal. Como menciona Prudencio Mochi, en los años ochenta fue cuando se inició el negocio del software a la medida gracias a la introducción y uso generalizado de las computadoras personales, también conocidas como PC's (Personal

²⁶ Richard HEEKS, "Development informatics", Institute of development policy and management, Inglaterra, 2002, p. 4

Computer)²⁷. Las computadoras se integraron a actividades comunes en las empresas, lo que generó una demanda de nuevas carreras profesionales para el desarrollo de sistemas administrativos. En los principios de los años ochenta inician las primeras empresas de servicios de tecnología de información en México. Los esfuerzos gubernamentales por promover la industria del software según un estudio de la Secretaría de Economía, se inicia en la década de los ochenta a través de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) se formuló el “Programa para la Promoción de la Manufactura de Sistemas Electrónicos Computacionales”, cuyo principal objetivo era generar la producción local de computadoras y promover su exportación para adquirir autonomía tecnológica en esa área.²⁸

En la década de los noventa, el mercado se abrió a importaciones, y entró en vigor el tratado de libre comercio, en México se tuvo un gran desarrollo económico y muy en especial en el ámbito de la tecnología de la información. Durante la administración de Ernesto Zedillo, se presentó el Plan de Desarrollo Informático 1996-2000, en el cual se establecen objetivos generales ligados al desarrollo de la industria informática.²⁹ Para el año 2003, surge el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software PROSOFT como un programa de competitividad sectorial para el desarrollo de la industria del software en México que entre sus principales objetivos se encuentra el convertir a México en el líder de Latinoamérica de soporte y desarrollo de servicios basados en tecnología de información. ProSoft busca lograr una producción anual de software de cinco millones de dólares para el año 2013³⁰, aunque debido a la desaceleración económica iniciada en el año 2008 en los Estados Unidos, quizás no se cumpla la meta fijada. Sin embargo, el programa representa un importante esfuerzo gubernamental que busca impulsar la industria del software en el México.

²⁷ Prudencio MOCHI, “La industria del software en México en el contexto internacional”, UNAM, México, 2006, p. 76.

²⁸ Esane Consultores, “Estudio del perfil de la industria mexicana de software para definir los nichos de Mercado Internacional acordes al perfil y la competitividad de la industria”, Secretaría de Economía, 2004, p. 9.

²⁹ Ibid. p. 9.

³⁰ “Programa para el desarrollo de la industria del software”, Secretaría de Economía, fecha de consulta Mayo 2009.

<http://www.economia.gob.mx/?P=1128>

1.9 Tendencias en la industria del software

En lo que respecta al software, se han seguido diferentes estrategias por diferentes países, muchas de ellas orientadas a la exportación, el caso de la India es de los más destacados, quienes en cuestión de pocos años han logrado posicionarse dentro de los líderes en proveer servicios de tecnología de información. Definitivamente esto se ha dado principalmente por los costos que esto representa para países altamente desarrollados, donde el costo por persona entre su país de origen y la India fluctúa entre 5 y 6 veces más si lo hicieran con gente de su país, con tal diferencia las empresas que deciden utilizar servicios de tecnología de información desde la India pueden lograr ahorros del 40 al 50%³¹. La India ha adoptado un proyecto de nación apostándole al desarrollo del capital intelectual con que cuenta, con programas de formación desde las universidades, idiomas, y certificaciones en calidad con reconocimiento internacional.

No es necesario ir tan lejos, en America Latina, Argentina logró por concepto de exportaciones de software y servicios informáticos ventas por \$1,350 millones de dólares en 2008, y se tiene proyectado llegar a \$3,000 millones de dólares en 2016³², lo cual no es producto de la casualidad, ni la disparidad cambiaría de su moneda, o su última gran devaluación. Más bien, estas cifras son el resultado de estrategias y apoyos adecuados a través de sus gobiernos y empresarios entusiastas dispuestos a aventurarse al exterior. En el caso de México, los esfuerzos para apoyar la industria del software se han dado con programas gubernamentales como el programa PROSOFT mencionado anteriormente que establece objetivos claros que van de la mano con la tendencia internacional.

1.10 Las pequeñas y medianas empresas del software en México

Según el estudio realizado por la Secretaría de Economía sobre el perfil de la industria mexicana del Software, en lo que se refiere a caracterizar y sacar cifras reales sobre la

³¹ Outsource2India, "Offshore outsourcing to India", fecha de consulta Mayo 2008, http://www.outsource2india.com/why_outsource/articles/offshore_outsourcing.asp

³² Pablo CALVI, "Las pymes de software, especialistas en exportar", ExportaPymes, fecha de consulta: Enero 2009, <http://www.exportapymes.com/article655.html>

industria nacional del software es complicado, dado que el último censo disponible sobre la industria data de 1998 y su clasificación no lo hace comparable con las mediciones de otros países, además que datos de empresas dedicadas a generar estadísticas como WITSA, IDC, Gartner y otros, sólo proporcionan información sobre la demanda y los reportes de ventas, sin hacer distinción entre el desarrollo de software que se realiza en México y los que se realizan fuera. Según estimaciones basadas en las empresas LEVANTA y BINARY, el número total de empresas en la industria mexicana podría ser de alrededor de 1,500, donde se emplea un total de 61,800 empleados, esto incluye empresas de Software y de Soporte y Mantenimiento de Hardware³³.

Los resultados de la estimación mencionada muestran que el perfil actual de la industria nacional es mayoritariamente micro y pequeño, donde el mayor número de empresas cuentan con menos de 50 empleados.

El detalle de la estimación se encuentra a continuación:

Tamaño	Número de empleados	Número de empresas	Porcentaje
Micro	1 a 10	619	41%
Pequeña	11 a 50	629	42%
Mediana	51 a 100	130	9%
Grande	Más de 100	114	8%

Tabla 2. Estimación del número de empleados y empresas de software en México basándose en datos de LEVANTA, BINARY y el INEGI³⁴

Finalmente, con datos del mismo estudio se estima que el gasto total de servicios de tecnología de información en México era alrededor de dos mil millones de dólares para el año 2003, donde el 90 por ciento se destinó a servicios de desarrollo de software e

³³ ESANE Consultores, ob. cit., p. 11.

³⁴ Ibid., p. 13.

integración. Una muestra de setenta empresas indica que la industria nacional del software es relativamente joven. Más del 40 por ciento de estas empresas fueron creadas a partir del año 2000, y más del 60 por ciento tiene menos de 10 años de vida³⁵. Esto concuerda con los datos presentados en la tabla anterior, donde las Micro y las Pequeñas empresas son las que conforman la mayoría en el país, situación generalizada en las demás industrias.

Se conoce un sin fin de historias de cómo pequeñas empresas de software se han ido desarrollando hasta convertirse en grandes corporaciones, generando ganancias espectaculares. Destacan las empresas norteamericanas como Microsoft Corporation fundada en 1975 por William Gates III y Paul Allen, empresa número uno en desarrollo de software, Oracle Corporation fundada por Lawrence J. Ellison, Robert N. Miner y Edward Oates en 1997, o bien el caso de Lotus Development corporation fundada con ocho empleados a finales de 1982³⁶. Si bien se conocen muchos casos exitosos, también es cierto que la competencia es dura y muchas pequeñas empresas no llegan a desarrollarse y desaparecen al poco tiempo de haber sido creadas. En México, existen de igual forma empresas de software que iniciaron como Micro o Pequeñas empresas hasta convertirse en las grandes empresas de Software que atienden el mercado local y la demanda internacional.

Según un artículo de la revista Software Guru, la cual es una revista mexicana especializada en el desarrollo de software, y con base en datos obtenidos por Global Services que es otra publicación a nivel internacional especializada en servicios globales, las empresas mexicanas del software ya figuran entre los primeros lugares a nivel Latinoamérica. Tal es el caso de las empresas nacionales como: Softtek, Nerois, Hipanic Teleservices, Sinapsis Technoogies, Sinersys, Dextra Technologies, entre otras. Algunas de ellas incluso figuran como proveedores de servicios de Tecnología de información con mejor desempeño a nivel mundial³⁷. Cabe resaltar que muchas de estas empresas

³⁵ Ibid., p. 13.

³⁶ Wikipedia, "Microsoft", fecha de consulta: Septiembre 2008, <http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft>

³⁷ Software Guru, "Empresas Mexicanas entre Global Services 100", fecha de consulta Junio 2009,

iniciaron como pequeñas empresas no hace más de quince años y han ido creciendo sostenidamente al pasar de los años. Un caso notable es la empresa JackBe, que con sólo tres años de formación y siendo una empresa pequeña ha logrado generar ganancias de casi diez millones de dólares³⁸. JackBe cuenta con clientes en México y Estados Unidos. A continuación se presenta un análisis de FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) sobre la situación de las pequeñas empresas de software en México:

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Son flexibles y adaptables a las condiciones cambiantes • Existen apoyos gubernamentales como el programa PROSOFT. • Existen empresas mexicanas con una proyección internacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de visión integral. • Falta de colaboración entre empresas. • Programas de estudio no compatibles con la demanda • Las estadísticas muestran que desaparecen rápidamente
Amenazas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos locales son atendidos por empresas de países iberoamericanos • Los mejores especialistas emigran por falta de oportunidades y salarios competitivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe mercado local con muchas necesidades de software • Esta bajando la matrícula de especialistas a nivel mundial. • El mercado de software estadounidense representa grandes ganancias.

Tabla 3. Análisis FODA sobre la situación de las pequeñas empresas de software en México.³⁹

<http://www.sg.com.mx/content/view/228>

³⁸ Universo PYME, "Software Hecho en México", fecha de consulta Julio 2009,

http://www.universopyme.com.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=1950&Itemid=285

³⁹ OKTABA, ob. cit. p.7.

1.11 Alianzas de las pequeñas y las medianas empresas de software

Gracias a la flexibilidad inherente de las pequeñas y medianas empresas muchas veces actúan como proveedor de insumos de las grandes empresas, para estas últimas resulta más redituable adquirir insumos que producirlos, de igual forma se delegan ciertas tareas o servicios en un esquema de outsourcing, estableciendo alianzas con varias empresas más pequeñas especializadas en alguna actividad. La principal cualidad de las pequeñas y las medianas empresas es entonces cubrir las áreas de demanda nacional e internacional que las grandes empresas dejan porque para ellas les resulta inviable, por lo que representan el nicho de mercado de alta oportunidad para las empresas más pequeñas. Lo que resulta común en todas ellas es la orientación hacia una competitividad creciente, que beneficia a las grandes empresas al disponer de insumos y servicios a un costo menor.

En varios países desarrollados las empresas grandes y pequeñas se integran en mutua dependencia y crecimiento, como menciona Rodríguez Valencia es conveniente observar el modelo japonés de desarrollo de las pequeñas y las medianas empresas, donde las grandes empresas mantienen una interdependencia con varias más pequeñas que actúan como subcontratantes directos, mientras que las grandes se encargan de apoyarlas financiera, técnica y administrativamente, lo que permite que se vuelvan más flexibles y eficientes ⁴⁰. Caso diferente en México donde el apoyo se da básicamente en el aspecto financiero dejando atrás aspectos más importantes como la capacitación, modernización y la comercialización.

Las pequeñas y medianas empresas, muchas de las veces intervienen en el proceso de distribución y comercialización de los productos o servicios de las grandes empresas, estableciéndose de tal forma una interdependencia necesaria entre ambas. Muchas de las grandes empresas de Software en México son transnacionales que se establecieron en el país y participan en varios proyectos de la iniciativa pública y privada. Por citar un ejemplo, Microsoft de México, participa en varios proyectos de Software brindando su

⁴⁰ RODRIGEZ, ob. cit., p. 60.

tecnología y esfuerzo de desarrollo. Sin embargo, la forma en que cubre varios de sus proyectos es en asociación con otras pequeñas y medianas empresas locales a través de su programa “Microsoft Partner Program”⁴¹. Dicho programa es a nivel internacional, y busca crear alianzas con empresas que puedan ayudar a Microsoft a satisfacer la implementación de su tecnología. Las pequeñas empresas a cambio obtienen ingresos, capacitan y certifican a su personal en tecnologías Microsoft, y su panorama en clientes potenciales crece.

1.12 El factor humano en las pequeñas y las medianas empresas de software

Es importante reconocer que el talento del personal constituye el recurso más valioso para el desarrollo económico de cualquier nación, de ahí la importancia de su correcta formación. Cada nación está integrada por personas claves capaces de crear, mantener y fomentar el crecimiento económico, de ahí la importancia de sacar provecho del capital humano, que es el factor sobre el cual se pueden hacer cambios sustanciales. Las empresas requieren de personal con las competencias y cualidades suficientes para llevar a cabo las actividades planeadas y lograr los resultados esperados. Las empresas se conforman de capital humano y es éste el que hace la diferencia entre ellas, en un trabajo coordinado para el logro de objetivos.

El manejo del capital humano tiene dos vertientes tal como lo menciona Rodríguez Valencia, “El uso efectivo de la fuerza laboral depende del conocimiento general que se tenga de todas las funciones de trabajo que se requieren y del completo percatamiento de todas las destrezas disponibles”⁴² de tal forma se hace fundamental la selección adecuada del personal a laborar, así como el seguimiento de su desarrollo profesional estrechamente ligado con su proyección en la empresa,

El entorno cambiante sobre el que giran las empresas hace necesario desarrollar ciertas cualidades comunes en el personal que labora en ellas, “el hombre necesita dos

⁴¹ Microsoft, “Microsoft Partner Program”, fecha de consulta: Junio 2009, <https://partner.microsoft.com/mexico/programa>

requisitos que son fundamentales: el aprendizaje y la adaptación, como requisitos clave, debido al ritmo creciente al que está cambiando la sociedad. Ningún problema social u organizacional puede esperar su solución mucho tiempo”⁴³ esta capacidad de adaptación y eficientar la aplicación de los escasos recursos con que cuentan las empresas más pequeñas, establecen una ventaja competitiva sobre empresas de mayor tamaño.

Algo que caracteriza al software es que éste representa conocimiento, y como tal, los negocios basados en el conocimiento han creado en gran parte la riqueza actual. Jonas Ridderstrale menciona que “El poder de la mente domina las empresas modernas. Cada vez competimos más en cuanto a preparación o capacidad”⁴⁴, y esto es lo que logra hacer una diferencia tanto entre las empresas como entre las naciones. En especial el área del software es una industria importante porque es una máquina productora de empleos, y búsqueda de talentos. Los empleos relacionados con software son los de más rápido crecimiento. Entre las ventajas de las empresas del software se encuentra que se pueden iniciar rápidamente con poco capital, aprovechando los apoyos económicos gubernamentales si cuentan con un proyecto rentable.

⁴² RODRIGUEZ, ob. cit., p. 157.

⁴³ DEL TORO, ob. cit., p.21.

⁴⁴ Jonas RIDDERSTRALE , “Funky Business El talento mueve al capital”, Prentice Hall, España, 2000, p. 99.

Capítulo II. El capital intelectual y la administración del conocimiento

2 El capital intelectual y la administración del conocimiento

En el mundo empresarial, usualmente el valor de una organización se ha medido bajo diferentes factores cuantificables como: el número de empleados, cantidad de capital, valor de edificios, equipo, situación financiera, entre otros. En suma, activos tangibles que pueden ser comparados fácilmente. Sin embargo, existe el tipo de activos llamados intangibles, tal como: patentes, derechos de autor, habilidades, capacidades, experiencia, etc., que algunas veces tienen mayor valor que los activos tangibles. Esto es claramente visible en empresas de tecnología de información que disponen de pocos activos tangibles y se cotizan en la bolsa de valores muy por arriba de su valor contable. Algunas de estas empresas son adquiridas por sumas millonarias; por ejemplo, el caso de la empresa creadora del famoso portal de transmisión de videos a través de Internet “YouTube”, se vendió por la suma de mil seiscientos millones de dólares en el año 2006⁴⁵, cuando esta empresa apenas tenía un año de creación con una inversión de once millones de dólares de sus tres socios fundadores. En la transacción, la empresa duplicó su valor cientos de veces, siendo sus activos tan sólo el conocimiento, y la idea innovadora de compartir videos en tiempo real sin tener que ser descargados a una computadora.

El capital intelectual y la administración del conocimiento se han convertido en tópicos de interés en los negocios, y es un tema ampliamente difundido entre los altos ejecutivos. Como menciona Thomas Stewart, “El conocimiento se ha convertido en el factor de producción más importante y los activos de conocimiento los más poderosos productores de riqueza, los líderes y organizaciones que tomen el mando de su conocimiento serán altamente competitivos”⁴⁶. En las empresas de software, donde el trabajo es meramente intelectual, el conocimiento representa el recurso más valioso. La adecuada administración del conocimiento puede llegar a ser una estrategia empresarial que

⁴⁵ Google Press Center, “Google To Acquire YouTube for \$1.65 Billion in Stock”, fecha de consulta: 2009
http://www.google.com/press/pressrel/google_youtube.html

⁴⁶ Thomas A. STEWART, “The Wealth of Knowledge”, Doubleday, Estados Unidos, 2001, p. 15.

fomente la creatividad y la innovación en una industria donde el talento es bien reconocido y un gran negocio si se sabe explotar.

A lo largo de este capítulo, se aborda el tema de la nueva economía del conocimiento, donde se resalta el valor de los activos intangibles y como cambian los factores tradicionales de producción: tierra, trabajo y capital. En este escenario económico mundial, se mencionan los países en desarrollo que han resaltado por su rápido crecimiento y posicionamiento a nivel internacional como potencias del conocimiento, tal es el caso de la India, China, Singapur, entre otros. Se define la administración del conocimiento, su valor, y su aplicación en pequeñas y medianas empresas del software. Dentro de la administración del conocimiento, se detallan sus componentes: el capital intelectual (compuesto de capital humano, estructural y relacional), la creatividad e innovación, así como su aplicación e importancia dentro de las pequeñas y medianas empresas de software.

2.1 La economía del conocimiento

A lo largo de la historia se han establecido diversos modelos económicos, desde los modelos más básicos en agrupaciones nómadas, hasta los más contemporáneos modelos neoliberales. El común denominador en los diferentes modelos ha sido sin duda la competencia, la cual se ha visto reflejada desde tiempos remotos en que las tribus competían por dominar un área geográfica hasta las gigantescas corporaciones que hoy en día tienen una presencia mundial y un poder de decisión impresionante.

Vivimos en un mundo que cambia a una velocidad vertiginosa, este hecho es más visible en los cambios tecnológicos que parecen aumentar exponencialmente, siendo este tema de todos los días. Basta ir a un aeropuerto y observar como alguien con una agenda electrónica hace uso de la tecnología inalámbrica para estar comunicándose en tiempo real a su trabajo, o bien consultando sus estados de cuenta bancarios por Internet, o sintonizar algún canal de televisión o radio a nivel mundial, en fin, una serie de actividades que hasta hace algunos años apenas tenían cabida en la imaginación.

La globalización ha permitido una competencia más directa entre las empresas, donde ya no existen las fronteras y los mercados ahora son más diversificados. La competencia empresarial es cada vez más aguerida, sólo sobreviven los más fuertes, y no precisamente aquellos que tienen poderío económico, o las mejores finanzas, o quien dispone de la mejor tecnología, sin duda el éxito de las empresas modernas está ampliamente relacionado con su capacidad para adaptarse a su entorno y establecer una ventaja comparativa sobre su competencia más cercana con el objetivo de establecerse en las preferencias de los clientes.

El cambio de paradigma está dado, hoy en día “los cimientos de la economía mundial se están desplazando desde los activos tradicionales tangibles, como son el capital, el trabajo y la tierra, hacia la identificación y aprovechamiento de los activos intelectuales”⁴⁷, estos activos son todos aquellos conocimientos que aportan valor a la empresa. Las necesidades del mercado han cambiado “en nuestra época, la innovación empresarial implica la creación de un contexto que permita un flujo constante de creatividad, en lugar de la vuelta al mismo producto o a un servicio estándar”⁴⁸, es donde el valor agregado se vuelve un requisito indispensable que se hace visible en todo producto o servicio exitoso.

Los activos intelectuales son intangibles pero de gran importancia para las empresas, sin embargo “estos activos son relativamente fijos (es decir, necesitan construirse en un largo periodo de tiempo), se pueden emplear para varios usos al mismo tiempo y aumentan al incrementar su uso”⁴⁹ por lo que se deben cultivar para ser una fuente de ventaja competitiva real y duradera. Las estrategias de las empresas están cambiando, “Los cambios ocurridos en la economía en los últimos diez años han hecho del conocimiento y de la información las fuentes más importantes de la ventaja competitiva y del éxito que pueda tener una compañía.”⁵⁰ Estamos inmersos en una nueva economía basada en el conocimiento, en el talento, la creatividad y la información. “El conocimiento

⁴⁷ DEL TORO, ob. cit., p.43.

⁴⁸ RIDDERSTRALE, ob. cit., p. 38.

⁴⁹ Johan ROSS y Gôran ROSS, “Capital intelectual”, Editorial Paidós, España, 2001, p. 49.

⁵⁰ RIDDERSTRALE, ob. cit., p. 19.

es el nuevo campo de batalla de los países, las empresas y las personas. Todos nos enfrentamos a un número cada vez mayor de situaciones en las que es necesario disponer de más conocimientos para ser operativo y sobrevivir a largo plazo”⁵¹

Hasta hace poco tiempo se vislumbraban las empresas poderosas como aquellos complejos industriales de enorme tamaño; la cantidad de activos, el tamaño de sus instalaciones, el número de trabajadores, su capacidad tecnológica era sinónimo de poder. Sin embargo existen empresas que cuentan con un valor de mercado mucho mayor que los grandes gigantes industriales, siendo que cuentan con activos menores. Este hecho es visible en empresas del sector automotor como General Motors, o Ford Motors Company, comparadas con empresas de otro ramo como es el caso de Microsoft, Walt Disney o Amazon. “Alrededor de tres cuartas partes del valor de mercado corporativo mundial reside hoy en recursos intelectuales: derechos de autor, patentes, datos de clientes, registros financieros, estrategias y secretos comerciales”⁵². Las últimas empresas mencionadas surgieron como microempresas y de pronto tuvieron un despegue espectacular. Este tipo de empresas a pesar de ser de diferentes ramos tienen características comunes: sus productos no requieren de muchos activos, no manejan grandes inventarios, tampoco disponen de maquinarias complejas, ni disponen de una gran cantidad de personal, y lo que es más significativo muchas veces lo que producen son bienes intangibles. En el caso de Amazon, “surge como una empresa de venta de libros a través de Internet, y ahora vende casi cualquier artículo sin tener inventarios. Soporta y opera el negocio de ventas al menudeo de grandes tiendas como Sears, Canada Computers, Timex, Lacaste, entre otros”⁵³.

Ross menciona que “en la actualidad los principales artículos de consumo son el conocimiento y la información, ya sea como el principal objeto de transacciones o como un importante componente de ellas”⁵⁴. Muchas veces se habla del valor agregado en los

⁵¹ Ibid. p. 45.

⁵² ROSS, ob. cit. p. 44.

⁵³ Wikipedia, “Amazon”, fecha de consulta: Agosto 2009, <http://en.wikipedia.org/wiki/Amazon.com>.

⁵⁴ Ibid. p. 23.

productos o servicios. Cuando alguien compra un disco compacto (CD) de música, una película o un CD de software, no compra un CD físico cuyo costo de reproducción aproximado es de menos de un dólar, lo que el comprador en realidad adquiere es un bien intangible que le representa un valor. En realidad se compra conocimiento, creatividad y talento puro. Al respecto, Ross menciona que “aunque resulta difícil determinarlo con un método de valoración convencional, resulta evidente que el conocimiento, las marcas, los proyectos de innovación y otros activos <<invisibles>> permiten más la creación de riqueza que los clásicos factores de producción y a menudo lo consiguen de manera más rápida”⁵⁵. Cuando una empresa decide adquirir a otra, no lo hace con el objeto de adquirir un inmueble, o los activos que esta posea, por el contrario su interés se centra en su valor intangible que motiva la adquisición, ya sea una idea, una marca, una reputación, o cualquier tema relacionado con el conocimiento que provee valor.

Cada vez son más el número de empresas que identifican el potencial del conocimiento como una forma redituable para obtener ingresos y crecer. Incluso hay naciones que establecen estrategias dirigidas a explotar el conocimiento para generar valor.

2.2 Las nuevas potencias del conocimiento

En el nuevo escenario económico basado en el conocimiento, las economías emergentes o de tercer mundo están teniendo un mayor crecimiento en comparación con países desarrollados que se muestran estables y con poca variación en su crecimiento. La India ha sido un claro ejemplo de establecer estrategias de nación basada en el conocimiento, quien le ha apostado a los servicios informáticos y contar con gente cada vez mejor preparada en el terreno de la informática, las telecomunicaciones y todo lo relacionado con tecnologías de información.

Los servicios de outsourcing se han hecho muy evidentes en la India. Con el outsourcing las organizaciones externalizan sus actividades en forma de servicios que otras

⁵⁵ Ibid. p 26.

empresas pueden hacer por ellos, y permite realmente a las empresas centrarse en aquellas actividades en las que pueden aportar valor agregado y ofrezcan ventajas sobre sus competidores. “Desde la década de los 90’s un buen número de compañías sobradamente renombradas han venido subcontratando servicios y desarrollos informáticos en India desde 1998 y 1999”⁵⁶.

Las actividades realizadas en la India no sólo tienen que ver con tecnologías de información, sin embargo son las que más proyección han tenido y las que representan un ingreso muy representativo en aquel país, “para el año 2010 se tienen estimadas exportaciones en la industria de tecnologías de información por sesenta mil millones de dólares”. Actualmente proporcionan servicios de outsourcing para hacerse cargo de los centros de atención telefónica (call centers) de empresas importantes del Reino Unido. Se estima que la industria de call centers en la India es comparable con un cuarto de todo el software y servicios que se exporta, donde se estima más de un millón y medio de personas laborando en el ramo, con un valor de dos mil millones de dólares.⁵⁷

El beneficio en costo y calidad que obtienen las grandes corporaciones ha permitido que la industria de tecnologías de información en la India haya tenido un crecimiento anual del 53% en sus exportaciones de productos y servicios de software durante los últimos años, convirtiendo a ese país en el principal productor de software y servicios de tecnología en el mundo⁵⁸.

No es de extrañar que “Bangalore es la segunda ciudad más importante en cuanto a desarrollo de software”⁵⁹. Siendo esta ciudad donde se concentra gran parte de los dos millones de graduados que cada año se tienen en carreras relacionadas con tecnologías de información. El surgimiento de la India como el líder en producción de software no es

⁵⁶ Estrategia Empresarial, “India, paraíso del outsourcing”, Año 18, No 871 Sección C, p. 23.

⁵⁷ Suleman BRAIMAH, “Why Businesses Outsource Indian Call Centers”, fecha de consulta: Agosto 2009, http://marketingpr.suite101.com/article.cfm/why_businesses_outsource_indian_call_centers

⁵⁸ Estrategia Empresarial, ob. cit., p. 24.

⁵⁹ RIDDERSTRALE, ob. cit., p. 33.

producto de la casualidad. El gobierno hindú ha establecido estrategias muy concisas para lograr estos resultados.⁶⁰

- Se ha impulsado la educación orientada a las tecnologías de información. Según un estudio de Nasscom, “tan solo para el año 2007 se graduaron más de 2.3 millones de ingenieros”⁶¹ en cuyas universidades, el idioma Inglés predomina como parte del programa educativo integral.
- La experiencia que han adquirido las empresas de outsourcing han propiciado la confianza necesaria para que los gigantes internacionales deleguen sus actividades relacionadas con tecnología de información a estas empresas. Por citar un ejemplo, CISCO una de las transnacionales más importantes en materia de telecomunicaciones, emplea alrededor de tres mil personas en la India, para las cuales en el año 2007, creó un campus para albergar a mil doscientos de sus empleados, de una inversión estimada en mil cien millones de dólares, para completar un centro global de desarrollo de tecnología.⁶²
- Se cumplen los más altos estándares de calidad relacionados con el desarrollo de software CMM (Capacity Maturity Model), así como certificaciones sobre herramientas de desarrollo de software, telecomunicaciones, redes, y todo lo relacionado con tecnología de información de punta.⁶³
- El atractivo relacionado con los costos es de los mayores atractivos, ya que sus clientes pueden llegar a tener un ahorro considerable respecto con lo que les

⁶⁰ Estrategia Empresarial, ob. cit., p. 25.

⁶¹ Isabelle CHAN, “Incredible India by the numbers”, ZDNet Asia, fecha de consulta: Agosto 2008.
<http://www.zdnetasia.com/insight/specialreports/0,39044853,62013716,00.htm>

⁶² Collen TAYLOR, “Cisco opens center in Bangalore, adds \$100M to India investment”, Electronic News , fecha de consulta: Agosto 2009. <http://www.allbusiness.com/banking-finance/financial-markets-investing/6335572-1.html>

⁶³ Susan LAND, “Jumpstart CMM/CMMI Software Process Improvement”, Wiley, Estados Unidos 2005, p. 31.

costaría hacerlo en su país de origen, siendo este ahorro de hasta un 50%, obteniendo productos de la misma o mejor calidad.⁶⁴

Tal como la India, existen muchos otros países que han venido ganando terreno en la economía mundial, han teniendo un crecimiento sostenido año con año y su nombre es más común en el mundo de los negocios tal como: Singapur, Corea, Hong Kong, China, entre muchos otros. Estas naciones mencionadas son parte de las economías de rápido crecimiento, “según los expertos del Banco Mundial, en las economías de crecimiento rápido, la gente trabaja más, estudia más y ahorra más. El éxito económico y el progreso se reducen a cosas sencillas, trabajar, estudiar y ahorrar”⁶⁵. La fórmula parece simple pero requiere todo un proyecto de nación donde se establecen estrategias nacionales que requieren involucrar a todos los actores tales como empresas, organizaciones, instituciones, y por supuesto el gobierno. El coordinar los diversos intereses en una meta común parece el principal obstáculo para llevar a cabo proyectos de nación.

Singapur es un país que “dedica un 25 por 100 de su presupuesto a educación, investigación y desarrollo”⁶⁶ sin duda su política nacional establece una visión a largo plazo, y están convencidos que el futuro será de aquellos que estén mejor preparados. En una economía de libre mercado es posible encontrar ventajas competitivas por todos lados, la educación es un arma competitiva, tanto para las empresas como para las naciones.

El número de naciones que han optado por basar su economía en el conocimiento va en aumento, sin embargo esto no es nada nuevo. Japón, país considerado la segunda potencia mundial, ha seguido esta estrategia por muchos años. Cabe recordar que al final de la segunda guerra mundial Japón era un país devastado, con recursos naturales limitados, y con lo único que contaba era su población, en la actualidad los productos y

⁶⁴ Outsource2india, “Offshore outsourcing to India”, fecha de consulta: Mayo 2008, http://www.outsource2india.com/why_outsource/articles/offshore_outsourcing.asp

⁶⁵ RIDDERSTRALE, ob. cit., p. 112.

⁶⁶ Ibid p. 108

servicios japoneses están presentes en todo el mundo, y son reconocidos por sus altos estándares de calidad.

Otro país asiático que es noticia diariamente por el crecimiento de su economía y penetración en los mercados mundiales es China, siendo éste el país donde se fabrican o ensamblan la mayor cantidad de bienes de consumo. A China se le relaciona con costos bajos y productos de no muy buena calidad, pero cabe recordar que el mismo concepto se tenía de Japón hace algunos años, con la diferencia que China es una de las naciones más grandes en cuanto a territorio y con la mayor población del mundo. “Hasta principios del siglo XIX, la economía china era la mayor del mundo. Si el crecimiento continúa durante los próximos años, en el 2010 volverá a ser la primera economía del planeta”⁶⁷.

2.3 Capital intelectual

En una economía basada en el conocimiento, las empresas compiten en aspectos intelectuales e intangibles. Así, la gente representa el principal activo de la empresa. El saber dirigir y orientar a la gente así como la forma en que se organiza pueden ser determinantes en el logro de objetivos. El capital intelectual se ve reflejado en prácticamente todos los aspectos de la empresa: en las relaciones con los clientes, los proveedores y los empleados, la capacidad innovadora, la organización de la compañía y el conocimiento y el desarrollo profesional de los miembros de la organización. El capital de las empresas además de estar conformado por capital físico y financiero, incorpora el capital intelectual como medio para obtener ingresos, está formado por el conocimiento, el talento y la experiencia. Del Toro menciona que “la tendencia de muchas empresas es invertir cada vez más en activos intangibles que en activos físicos”⁶⁸. Esta tendencia se fundamenta en lo que economistas y analistas financieros han observado que los activos intangibles ofrecen una gran oportunidad para la generación de riqueza en el mundo moderno. Lindsay Moore menciona que “la mayoría de activos tangibles ya han sido o están siendo completamente optimizados y altamente explotados, mientras la explotación

⁶⁷ Ibid. p. 109

⁶⁸ DEL TORO, ob. cit. p.19.

de activos intangibles apenas inicia”⁶⁹. Las estrategias de efectividad operacional han estado en práctica por décadas en las naciones industrializadas, mientras los activos intangibles son de reciente descubrimiento, por lo que su explotación es una buena área de oportunidad.

Thomas Stewart define al capital intelectual como “la combinación de los activos de conocimiento que son talento, habilidades, el saber-como (know-how), el saber qué (know-what) y las relaciones entre ellas, tal conocimiento transforma materia prima en algo más valioso”⁷⁰. La materia prima en este caso, puede ser un bien intangible como la información. El capital intelectual no sólo se centra en visualizar y medir los activos intangibles de la empresa, sino que se enfoca en como aplicar esos activos y generar valor. Las empresas que sacan provecho de su capital intelectual especializan a la gente que labora en ellas, todo el talento y experiencia que adquieren forma parte del activo intangible de la empresa. Así, el capital intelectual se puede considerar tanto una forma de creación de valor como un activo. Se ha logrado eficientar actividades laborales monótonas y predecibles a través de la automatización de procesos, permitiendo a la gente que labora en las empresas disponer de mayor tiempo para ser destinado a actividades que creen valor. Ridderstrale menciona que “En una empresa moderna, el 70 u 80 por 100 del trabajo de los empleados depende de su intelecto”⁷¹. El capital intelectual se ocupa de la correcta administración y evaluación del conocimiento y de otros factores intangibles de una compañía. El controlar los recursos de conocimientos es una tarea a largo plazo que requiere de una combinación de planeación, desarrollo y principalmente capacitación.

2.3.1 Componentes del capital intelectual

Al hablar de capital intelectual en las organizaciones es posible identificar tres componentes que permiten generarlo. Por un lado, se encuentra la gente o capital humano quien finalmente es quien posee el talento y creatividad para generar

⁶⁹ Lindsay MOORE, “Intellectual Capital in Enterprise Success: Strategy Revisited”, Wiley, Estados Unidos, 2008, p. 13.

⁷⁰ STEWART, ob. cit. p. 11.

⁷¹ RIDDERSTRALE, ob. cit., p. 27.

conocimiento. Por otro lado, se encuentra el capital estructural que está relacionado con aquellos aspectos que ya son parte de la organización y que son el resultado acumulado de aplicar conocimiento en la organización. Y finalmente se encuentra el capital relacional que involucra las relaciones con los clientes, alianzas estratégicas, y organizaciones con las que se interactúa, es la parte externa a la organización.

Capital humano

El capital intelectual es generado por la gente, quien se encarga de proveer de conocimiento que aporte valor a toda la organización. Es por medio de la capacidad de los individuos de las organizaciones que es posible competir y adaptarse a las condiciones cambiantes del entorno. Hay aspectos a considerar dentro del capital humano para lograr generar una ventaja competitiva como son la competencia, la coordinación de esfuerzos y la agilidad intelectual. Bergeron, menciona la importancia de un sistema de administración del conocimiento para conservar las habilidades, competencias y conocimiento de los empleados y directivos una vez que dejan la organización⁷².

Capital Estructural

El capital estructural representa a todos los aspectos de la empresa que surgen a partir del conocimiento, ya sean políticas, manuales, estrategias, planes de trabajo, sistemas informáticos, políticas de venta, cartera de clientes, y todo aquello que tiene un valor casi intangible, y que es parte de la empresa misma.

El capital estructural es propiedad de la compañía, al contrario del capital humano su crecimiento es más lento comparado con el capital humano, su contexto es institucional y tiene una mayor vigencia. El capital estructural está compuesto por distintos factores: las relaciones, la organización y el valor de renovación y desarrollo. María Sánchez menciona que comprende las rutinas organizativas, los procedimientos, sistemas, culturas, bases de datos, etc.⁷³ Algunos de ellos pueden protegerse legalmente y

⁷² BERGERON, ob. cit., p. 17

⁷³ SANCHEZ, ob. cit. p. 4.

convertirse en Derechos de Propiedad Intelectual o Industrial, como los derechos de autor o las patentes.

Capital Relacional

El capital relacional se refiere a las relaciones externas de la organización con su entorno, y como menciona Susana Martos “son las relaciones más específicamente con los agentes económicos que participan en las diferentes fases de la cadena de valor del producto: los proveedores, los competidores y los clientes”⁷⁴. En el caso del capital relacional que se refiere a los clientes se enfoca en el valor percibido al realizar negocios con sus proveedores de bienes y servicios. Para María Sánchez, el capital relacional “comprende tanto las relaciones de la empresa con terceros (inversores, acreedores, clientes, proveedores, etc.), como las percepciones que estos tienen de la compañía. Ejemplos son la imagen, la lealtad y la satisfacción de los clientes, los pactos con los proveedores, el poder comercial, la capacidad de negociación con instituciones financieras, con reguladores, etc.”⁷⁵ En suma, la mutua relación entre la compañía y los entes externos con los que interactúa la organización representan un activo valioso para la alta dirección.

Para muchos autores como el caso de Bryan Bergeron los componentes del capital intelectual incluyen el capital de clientes en lugar de capital relacional, es decir, le dan particular importancia al cliente sobre otros entes externos con los que interactúa la empresa, al respecto, Bergeron menciona “que los clientes usualmente forman ligas entre los agentes o representantes de ventas, y el capital de clientes típicamente pertenece al empleado y empleador. La distribución de capital de clientes mantenido por empleados o empresas depende de la relativa contribución a la lealtad del cliente”⁷⁶. De acuerdo al estudio realizado por Susana Martos, a través de un modelo de muestreo para determinar

⁷⁴ Susana MARTOS, “Evaluación y relaciones entre las dimensiones del Capital Intelectual: El caso de la cadena de madera de Obera (Argentina)”, *Intangible Capital*, Vol. 4, No. 2, España, 2008. p. 74.

⁷⁵ SANCHEZ, ob. cit. p. 4.

⁷⁶ BERGERON, ob. cit., p. 17.

los factores que tienen mayor importancia dentro del capital relacional; resaltan los relacionados con los clientes fundamentalmente.⁷⁷

2.3.2 Generación de capital intelectual

La generación de capital intelectual involucra explorar las capacidades individuales del capital humano en la búsqueda de creación de conocimiento a través de un proceso de capacitación constante, que active las capacidades y el talento de la gente. Las empresas que deciden incorporarse a la nueva economía del conocimiento, siguen diferentes estrategias, adoptando objetivos muy claros. Todavía más importante, ellos parten de una visión y una misión duraderas.

Ross menciona que “todas las empresas necesitan compartir la razón por la que existen, saber quiénes son y hacia dónde van. En las empresas modernas, eso se suele expresar por medio de una visión”⁷⁸ Todos los esfuerzos orientados a hacer crecer la empresa están basados en una visión de cómo se vislumbra la empresa en un futuro y lo que está haciendo para llegar ahí.

La misión está enfocada a proyectar los valores empresariales de la empresa, y hasta dónde quiere llegar. Sin embargo generalmente tal misión queda en el aire o no tiene la consistencia adecuada para que los miembros de la compañía se identifiquen con ella, “un sistema de capital intelectual es eficaz sólo si está fundamentado en la estrategia e identidad de la compañía”⁷⁹. Muchas veces se define la misión de la empresa como objetivos a corto plazo y no en una acción duradera que identifique a la empresa y logre diferenciarla, por tanto, no es posible transmitirla a los miembros de la organización

En la generación de capital intelectual se requiere contar con la gente adecuada, Ridderstrale menciona que “lo ideal es contratar a personas inteligentes que ya

⁷⁷ MARTOS, ob. cit. p. 87

⁷⁸ Ibid., p. 198.

⁷⁹ Ibid. p. 103.

compartan nuestros valores”⁸⁰, que se reflejen en la misión de la empresa y estén convencidos de la estrategia a largo plazo a seguir, del mismo modo que estén dispuestos a compartir conocimiento y a generar nuevo, con una conciencia del impacto de su participación en los resultados globales de la organización.

2.3.3 Capital intelectual en las pequeñas y las medianas empresas de software

La necesidad de considerar el valor financiero del capital intelectual en una empresa es claramente demostrada por las pequeñas y las medianas empresas de software. Estas empresas para iniciar sus operaciones requieren pocos activos físicos, como computadoras, teléfonos y servicios de comunicaciones. Annie Brooking, analizando las empresas del software menciona que “los miembros de la organización no necesitan estar en un mismo lugar, es posible la comunicación a través de Internet, pueden contactar a los clientes por teléfono, visitar sus instalaciones, distribuir sus productos electrónicamente, también dar soporte al cliente por teléfono y vía remota por Internet, y finalmente demostrar sus productos a través de portales web”⁸¹. Esta gran ventaja de poder iniciar una pequeña empresa de software con un capital mínimo, hace evidente que su valor más que estar representado por un capital financiero, está conformado por las personas que la integran.

En una empresa pequeña de software de un país desarrollado, según Brooking, “los activos tangibles son menores a 35,000 dólares, se integran por seis personas y sin embargo podrían tener ventas por millones de dólares”⁸². Muchas empresas inician de ese modo y sus productos que ofrecen son intangibles, el valor del capital intelectual dentro de la organización es el que se refleja en las fusiones o compras de empresas, el valor de las patentes y de los productos que éstas ofrecen. En las pequeñas y las medianas empresas de software, el capital humano representa uno de los componentes del capital intelectual clave para el éxito, en la innovación que ellas realizan y que toma la forma de creatividad y en las competencias de cada una de ellas.

⁸⁰ RIDDERSTRALE, ob. cit., p. 175.

⁸¹ Annie BROOKING, “Intellectual Capital”, International Thompson Business Press, Inglaterra, 1996, p. 180.

⁸² Ibid., p 180.

María Sánchez a través de la elaboración de un informe de capital intelectual para las pequeñas y medianas empresas concluye que el potencial futuro de una empresa no radica en su capital financiero, sino en su capital intelectual, menciona además que entre los beneficios de contar con un informe de capital intelectual es contar con un mecanismo de comunicación con su entorno y le permite a las empresas descubrir donde están sus intangibles críticos y hacer un uso eficiente de ellos⁸³. El tener presente el valor del capital intelectual y en especial en un informe es una herramienta valiosa para la gestión de la empresa y sirve como elemento de decisión para posibles inversionistas y alianzas estratégicas con otras empresas.

2.4 La administración del conocimiento

El término administración del conocimiento también conocido como gestión del conocimiento, proviene del término en Inglés “Knowledge Management” más ampliamente usado en el ámbito internacional. La aplicación del concepto “administración del conocimiento” se remonta a siglos atrás con la aparición de bibliotecas donde diversas ciudades acumulaban acervos escritos importantes de su cultura, su economía, sus leyes, y todo aquello que representara un recurso escrito de beneficio a su sociedad. En su concepción contemporánea va más allá de una simple acumulación de conocimiento, se refiere a la habilidad de selectivamente capturar, almacenar y adoptar las mejores prácticas de conocimiento relacionado con el trabajo y la toma de decisiones.

Bryan Bergeron define la administración del conocimiento como “una estrategia sistemática de optimización del negocio que selecciona, discierne, guarda, organiza, empaqueta, y comunica información esencial del negocio de una compañía, de manera que mejora el desempeño de los empleados y la competitividad de la empresa”⁸⁴. La administración del conocimiento no está limitada a una tecnología o un grupo de información en particular, sin embargo se vincula con la tecnología por el ahorro de tiempo y esfuerzo que representa sobre un control manual. Chris Collins y Geoff Parcell

⁸³ SANCHEZ, ob. cit., p. 7.

⁸⁴ Bryan BERGERON, “Essentials of Knowledge Management”, Wiley, Estados Unidos, 2003, p. 8.

al definir administración del conocimiento mencionan que “no sólo es el hecho de crear una gran enciclopedia que capture todo el conocimiento que alguien sepa, sino se enfoca a tener un registro de quién conoce la solución a un problema dado, estimulando la cultura y el uso de la tecnología para este propósito dentro de la empresa”⁸⁵. En este enfoque, se concibe la empresa como una red de conocimiento para saber “quién conoce qué”, y reutilizar ese aprendizaje adquirido, ya sea sobre un proceso de negocio, la solución a algún problema, o aplicación de mejores prácticas que permita a los colaboradores de la empresa realizar sus actividades más eficientemente y que promuevan la creatividad e innovación a través de la generación de conocimiento.

Cuando se habla de administración del conocimiento existen otros conceptos ligados al término, como capital intelectual, creatividad, innovación, entre los más importantes. Estos conceptos tienen una connotación colectiva, y es la misma organización quien permite la formación de capital intelectual y desarrollo de capacidades. Por eso, como explica Enrique Medellín, el conocimiento más que ser individual, se habla de conocimiento organizacional y menciona que “cuando se habla de administración del conocimiento no se habla de los conocimientos que el personal de la empresa posee en sí mismo (conocimiento tácito, saberes incorporados), en realidad se habla de la administración de procesos organizacionales que ayudan a crear y movilizar y utilizar el conocimiento”⁸⁶. La administración del conocimiento, como menciona Bryan Bergeron, “es un proceso dinámico en constante evolución, no en si un producto, dado que es un proceso organizacional más que una colección estática de datos que pueden ser almacenados”⁸⁷. Este incluye adquirir conocimiento de clientes, crear nuevas ideas de conocimiento existente, capturar el conocimiento del empleado para ser usado después, y a través de ese cúmulo de conocimiento detonar un proceso creativo que permita a la organización innovar con la combinación de conocimiento existente.

⁸⁵ Chris COLLINS y Geoff PARCELL, “Learning to Fly”, Capstrone, Estados Unidos, 2001, p. 14.

⁸⁶ Enrique MEDELLIN, “Conocimiento e Innovación”, Plaza y Valdes, México, 2008, p. 58.

⁸⁷ BERGERON, ob. cit. p.26.

2.4.1 Valor del conocimiento

El conocimiento tiene varias connotaciones, y generalmente está relacionado con otros conceptos como datos e información. Para Bryan Bergeron, la información son datos en contexto; “Información es una colección de datos y explicaciones asociadas, interpretaciones y otro material textual concerniente a un objeto, evento o proceso particular”⁸⁸. Mientras conocimiento, lo define como “información que es organizada, sintetizada, o sumariada para mejorar su comprensión, o entendimiento”⁸⁹. El concepto de conocimiento para Thomas Davenport es “una mezcla de varios elementos, experiencias, valores, información contextual que provee un marco de trabajo para evaluar e incorporar nuevas experiencias e información”⁹⁰. Así, conocimiento se deriva de información, tal como información se deriva de datos.

El conocimiento como bien intangible representa un valor producido por experiencias pasadas y por acontecimientos actuales, el cual puede o no estar siendo aprovechado en las empresas. Como menciona Roberto del Toro, “es indispensable que las empresas y organizaciones cobren conciencia de que ellas son intensivas en conocimiento”⁹¹, con el objeto de ser más productivas al aprovechar adecuadamente el conocimiento con que disponen.

El generar conocimiento innovador es la meta de muchas empresas, pero no se trata de solamente generarlo. Roberto del Toro también menciona que “la aplicación del conocimiento es el primer y más importante objetivo de cualquier empresario cuando crea valor desde el conocimiento acumulado en la compañía”.⁹² Jonas Ridderstrale dice que “las empresas modernas compiten en el ámbito del conocimiento, el cual es perecedero,

⁸⁸ Ibid, p. 10.

⁸⁹ Ibid, p. 10.

⁹⁰ Thomas DAVENPORT, “Working Knowledge; How organizations manage what they know”, Harvard Business School Press, Estados Unidos, 2000, p. 5.

⁹¹ DEL TORO, ob. cit., p.46.

⁹² Ibid, p. 38.

éste se debe emplear de inmediato en la organización antes que pierda su valor”.⁹³ El aplicar el conocimiento se vuelve una tarea constante lo que implica una innovación continua necesaria ante la competencia creciente del mercado.

2.4.2 Elementos de la administración del conocimiento

La administración del conocimiento es una disciplina que incluye áreas de aprendizaje y desarrollo organizacional, recursos humanos y tecnologías de información. Según Chris Collins, los elementos para una administración del conocimiento exitosa son: gente, procesos y tecnología; “se debe contar con una común y confiable infraestructura tecnológica para facilitar el compartir, contar con la gente que conoce el conocimiento (know-how), la actitud para preguntar, escuchar y compartir; y procesos para simplificar el compartir, validar y discernir conocimiento”⁹⁴. La atención a estos elementos debe estar balanceada antes de iniciar actividades de administración del conocimiento. Por ejemplo, si se le da mayor atención a la tecnología y los procesos sin considerar el elemento gente, se corre el riesgo que cualquier esfuerzo genere resistencia al cambio.

El elemento gente es definido por Bryan Bergeron como los trabajadores del conocimiento, “son quienes típicamente agregan valor a la organización contribuyendo a los activos de conocimiento de la organización, documentando actividades de resolución de problemas, reportando mejores prácticas, y discerniendo información de diferentes fuentes”⁹⁵. La gente es la parte central de la operación de las organizaciones, no solamente representan el mayor potencial para elevar el valor de una empresa, sino también representan un gran riesgo de pérdida de conocimiento cuando dejan la empresa y si tal conocimiento no se ha transferido.

El proceso de administración del conocimiento involucra el compartir, almacenar y reutilizar conocimiento que se encuentra en la mayoría de las organizaciones, según Bergeron “un programa formal de administración de conocimiento con parámetros

⁹³ RIDDERSTRALE, ob. cit., p. 39.

⁹⁴ COLLINS, ob. cit., p. 18.

⁹⁵ BERGERON, ob. cit. p. 59.

medibles orientados a mejores prácticas, maximizan la posibilidad de éxito cuando el proceso está alineado con los procesos claves del negocio”⁹⁶. El proceso está ligado al manejo de conocimiento desde el momento que se crea conocimiento, se usa, almacena, y eventualmente se renueva.

La administración del conocimiento al igual que otras estrategias de negocio, puede tener mejores resultados con el apropiado uso de las tecnologías de información, debido a que facilitan el almacenamiento, acceso y mantenimiento de conocimiento de toda la organización. Aunque la administración del conocimiento es independiente de la tecnología, como menciona Bergeron “el aplicar la tecnología apropiada aplicada para soportar el proceso de administración de conocimiento puede significativamente mejorar su eficiencia y efectividad”⁹⁷.

2.4.3 Administración del conocimiento en las pequeñas y las medianas empresas de software

La administración del conocimiento es aplicable a todo tipo de organización, sin embargo, son pocos los esfuerzos para ser aplicado en pequeñas y medianas empresas. La naturaleza y las características específicas de las pequeñas y medianas empresas de software, las constituye como organizaciones donde la creatividad e innovación juegan un papel importante en su fortalecimiento en un mercado saturado de soluciones. Para Carlos Gutiérrez, las pequeñas y medianas empresas serán más efectivas en la agregación de valor para los países latinoamericanos, si se logran fortalecer como opción frente a las grandes empresas, “el enfocar las actividades de una empresa hacia la administración del conocimiento y activos intelectuales conformados por el conjunto de saberes, experiencias, capacidades y competencias que los empleados adquieren y acrecientan en la producción mediante sus interacciones con los factores y agentes del entorno”⁹⁸. Como se mencionaba en la definición de administración de conocimiento, su objetivo más que ser la transferencia explícita de conocimiento a través de estructuras

⁹⁶ Ibid, p. 59.

⁹⁷ Ibid, p. 133.

⁹⁸ Carlos GUTIERREZ, “Conocimiento e Innovación”, Plaza y Valdes, México, 2008, p. 90.

formales en la organización, el enfoque es más hacia crear condiciones para desarrollar conocimiento organizacional. María Paloma Sánchez, en un artículo sobre la gestión del conocimiento en pequeñas y medianas empresas, establece la hipótesis de que la mejor gestión, medición y difusión del capital intelectual de las empresas, va a potenciar el incremento de actividades de Investigación y desarrollo.⁹⁹

Las pequeñas y medianas empresas, en general, se encuentran en una situación de desventaja en comparación con las grandes empresas. Sin embargo, María Sánchez visualiza ciertas ventajas competitivas que pueden tener las pequeñas y las medianas empresas en relación con las grandes empresas, entre las que destaca la especialización en nichos de mercado, la flexibilidad, un proceso más sencillo de toma de decisiones, el espíritu emprendedor y empleados motivados¹⁰⁰. En lo que respecta a pequeñas y medianas empresas de software, menciona Lars Mathiassen, “la administración de conocimiento busca ser un soporte en el área de innovación y en mejoramiento del proceso de software”.¹⁰¹ La administración del conocimiento, según Mathiassen, adquiere dos enfoques: uno se refiere a capturar, distribuir, y codificar conocimiento a través de las organizaciones, mientras el otro enfoque enfatiza la creación, adquisición y transferencia de conocimiento como parte de un proceso organizacional.¹⁰² Este proceso organizacional es visualizado como un modelo basado en comunidades, donde miembros de la empresa forman comunidades sobre una práctica común, en empresas de software por ejemplo las personas involucradas en el proceso de desarrollo comparten conocimientos sobre metodologías, mejores prácticas, nuevas tecnologías, entre otros temas, donde la simple interacción entre la comunidad aumenta el conocimiento personal y organizacional. Los posibles beneficios de la administración del conocimiento son numerosos y pueden beneficiar cualquier tipo de empresa. Bryan Bergeron, menciona que “en especial

⁹⁹ María Paloma SANCHEZ, “La gestión del conocimiento en las PYMES”, fecha de consulta: Agosto 2009.

http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/palomas/Articulo%20Gestion%20del%20conocimiento.pdf, p. 6

¹⁰⁰ Ibid. p. 7.

¹⁰¹ Lars, MATHISASSEN, “Managing knowledge in a software organization”, Journal of Knowledge Management, Vol. 7 No. 2, MCB University Press, Inglaterra, 2003, p. 63.

¹⁰² Ibid, p. 66.

aquellas empresas relacionadas con las tecnologías de información y la industria de los servicios pueden potenciar sus beneficios, donde empresas bajo condiciones óptimas, la administración del conocimiento podría reducir costos, mejorar el servicio, incrementar la eficiencia y la retención de activos intelectuales”¹⁰³

2.5 Creatividad

El concepto creatividad ha cobrado importancia en los individuos y en las empresas modernas, son cada vez más las solicitudes de empleo que contemplan un perfil de personas dinámicas, creativas y que gusten de los retos. Actualmente vivimos en una nueva era donde la única constante es el cambio: el trabajar bajo presión, el cambio de estrategias, la necesidad de innovación, los empleos eventuales, entre otras cosas se han vuelto algo cotidiano. Moshe Rubinstein menciona que “debemos aprender a vivir en armonía con los cambios, el caos y la incertidumbre, y de utilizar nuestra mente para establecer un propósito y un sentido de significación en nuestra vida personal y profesional”.¹⁰⁴

La creatividad está estrechamente ligada con la generación de capital intelectual, porque a final de cuentas persiguen el mismo objetivo, generar valor. Rubinstein menciona que las características del proceso pensante vienen del mismo grupo de rasgos distintivos que las características de la creatividad. Las personas que están abiertas a la información nueva, que comprenden múltiples perspectivas, que utilizan una variedad de interpretaciones y que incorporan contextos como un atributo positivo, son creativas y aplican el proceso pensante¹⁰⁵.

El concepto de creatividad está relacionado con la generación de nuevas ideas así como la disciplina de darles forma y desarrollar dichas ideas hasta la etapa en que se transforman en valor. Para Steve Helmin, la creatividad puede ser definida como “la capacidad de generación de un producto que no sólo es novedoso e imaginativo, sino

¹⁰³ BERGERON, ob. cit. p. 25.

¹⁰⁴ Moshe RUBINSTEIN, “La organización pensante”, Editorial Oxford University Press, México, 2001, p. 27.

¹⁰⁵ Ibid., p. 20.

que también útil y de buena calidad”¹⁰⁶. Para Moshe Rubinstein la creatividad puede expresarse de diferentes formas, desde el descubrimiento de nuevos conocimientos, nuevas tendencias o nuevos productos hasta la interpretación de tales conocimientos, tendencias, o bien la integración de fragmentos aislados del conocimiento.¹⁰⁷

En lo que se refiere a las empresas, la creatividad adquiere el mismo contexto. Eduardo Kastika define “la creatividad como la capacidad para lograr resultados diferentes”¹⁰⁸. Las empresas que deciden orientarse hacia la creatividad desarrollan ideas a las que les van dando forma hasta convertirlas en resultados concretos, llámese un producto, una mejora innovadora, o cualquier cosa que agregue valor.

El pensamiento creador requiere una actitud y un planteamiento que despierte la curiosidad y la búsqueda de nuevas ideas que permitan elaborar nuevos conocimientos a partir del capital intelectual con que se cuenta. Kastika menciona que para que la creatividad esté alineada con el logro de resultados debe estar enfocada a objetivos de primer nivel. Es decir: a resultados relevantes¹⁰⁹. Se requiere visualizar hasta dónde se quiere llegar para poder idear el camino.

2.5.1 La creatividad en las empresas

Las empresas que no tienen capacidad de producir valor que las diferencie de las demás empresas, difícilmente llegarán a desarrollarse, e incluso, podrían llegar a desaparecer. Una forma eficaz de producir valor es a través de la capacidad creativa de su gente. Ridderstrale menciona que “en las empresas modernas los nuevos vencedores serán quienes generen ideas sin capital, y los nuevos perdedores, los capitalistas sin ideas. El

¹⁰⁶ Sven HELM, “Creative Knowledge Environments: The Influences on creativity in research and innovation”, Edward Elgar Publishing, Estados Unidos, 2004, p. 4.

¹⁰⁷ RUBINSTAIN, ob. cit., p. 21

¹⁰⁸ Eduardo KASTIKA, “Los 9 mundos de la creatividad en Management”, Macchi, Argentina, 1999, p. 4.

¹⁰⁹ Ibid., p. 8.

talento hace bailar al capital”¹¹⁰ de ahí la necesidad de contar con gente innovadora capaz de lograr cosas extraordinarias.

La capacidad creativa se encuentra en la gente capaz de dirigir su intelecto hacia la solución de problemas no resueltos. Kastika menciona que “Aumentar, optimizar, mejorar o desarrollar el potencial creativo de las personas es tal vez el punto de partida más habitual en las organizaciones que deciden incorporar a la creatividad como parte de sus culturas y estructuras”¹¹¹

Generalmente se piensa que las empresas que logran optimizar mejor sus recursos son las más exitosas, pero no necesariamente es así. Muchas veces esa optimización viene de mejorar alguna metodología o introducción de un nuevo insumo o por implementar una nueva tecnología sobre procesos ya conocidos, Ridderstrale dice que “la innovación empresarial implica la creación de un contexto que permita un flujo constante de creatividad, en lugar de dar vuelta al mismo producto o a un servicio estándar”¹¹².

Cabe recordar que las empresas surgen a partir de una necesidad y éstas representan una solución creativa a esa necesidad dada. Los empresarios de éxito tienen la cualidad de identificar ese tipo de necesidades no satisfechas o satisfechas en forma no adecuada y ven en ella la oportunidad de obtener un beneficio. El problema de muchos empresarios es que crecen pero no evolucionan, es decir siguen pensando los negocios como la idea que concibieron originalmente y no logran concebir una visión más ambiciosa. “En la evolución creativa hay una búsqueda de posibilidades que va más allá de las nuevas ideas. Es el deseo y la disposición a derribar los límites que existen entre lo que somos y lo que podríamos ser”¹¹³.

¹¹⁰ RIDDERSTRALE, ob. cit., p. 218.

¹¹¹ Kastika, ob. cit., p. 19.

¹¹² RIDDERSTRALE, ob. cit., p. 38.

¹¹³ Ibid, p. 42.

Las empresas en un entorno cambiante y con dificultades de adaptación experimentan un tipo de creatividad que Eduardo Kastika define como creatividad para sobrevivir, menciona que este tipo de creatividad ha prevalecido en varias empresas de Latinoamérica¹¹⁴ sin embargo este tipo de empresas deben tomar la decisión de crecer y transformar el contexto en el cual se desenvuelven por medio de innovación mucho más profunda. Un aspecto interesante de la creatividad dentro de las empresas es que su aplicación se vuelve parte de la cultura misma de la empresa, es decir conforme ésta se estimula pasa a ser una actividad cotidiana. Pero necesariamente se requiere un cambio de fondo hacia el fomento creativo e innovador en todos los niveles de la organización.

2.5.2 Aplicar creatividad

La creatividad tiene una connotación abstracta, y se vuelve tangible cuando se enfoca a una actividad en alguna área específica, por tanto adquiere relevancia cuando se logra aplicar en la solución de problemas o en la generación de nuevas ideas que conduzcan a la creación de valor. “El pensamiento creativo en todas sus formas (divergente, convergente, irradiante, analógico, lateral, prospectivo, orientado al objetivo) tiene su mayor impacto cuando se le aplica a problemas reales.”¹¹⁵ Los problemas reales representan la posibilidad de generar ideas concretas en su solución.

El mundo de la Creatividad ha estado durante mucho tiempo identificado con las ideas, pero no necesariamente con las acciones.¹¹⁶ Tan importante es estimular el potencial imaginativo para generar ideas, como lo es la capacidad para aplicarlas. Los beneficios de la creatividad se manifiestan cuando la empresa dirige sus esfuerzos hacia elevar el potencial creativo de su gente, y esta dirección es compartida por todos sus miembros. Kastika menciona que “la creatividad se aprende, se practica y se desarrolla, su aplicación inicia de una necesidad de cambio requiere el uso de técnicas concretas y

¹¹⁴ KASTIKA, ob. cit., p. 43.

¹¹⁵ Ibid., p. 75.

¹¹⁶ Ibid., p. 111.

capacitación constante que permitan predisponer la mente para aceptar el cambio y manejarlo de forma eficiente”¹¹⁷.

Combinar como parte de la creatividad

La creatividad está relacionada con la innovación, el poder crear algo nuevo, llámese idea, producto, mejoras, o algo que permita distinguir a las empresas de su competencia es el fin que buscan muchos empresarios decididos a aplicar creatividad.

En la búsqueda de innovación se tiene la posibilidad de generar ideas completamente nuevas a partir de cosas ya existentes. Ridderstrale menciona que vivimos en una sociedad del exceso donde la mayor parte de las cosas ya fue o ha sido inventado, y una de las formas que tienen las empresas y la gente de escapar al exceso es combinar las cosas de una forma nueva. Cuanto más extraña sea la combinación, más original será el resultado.¹¹⁸

Esta combinación es resultado de un proceso creativo cuando se logran relacionar cosas de forma que aumente su valor. Eduardo Kastika menciona que se logra ser creativo cuando combinamos elementos nunca antes combinados. Y de diferentes maneras. Menciona además que la causa de que algunos emprendimientos innovadores y exitosos parecen tan obvios y, a la vez, son tan difíciles de ser imaginados: porque se trata de los mismos elementos que existían antes, pero combinados de otra manera.¹¹⁹ La combinación trae buenos resultados, incluso, al conformar equipos de trabajo. Los grupos interdisciplinarios proveen diferentes percepciones sobre un mismo problema.

2.5.3 El proceso creativo

La creatividad no es solo un momento, es más bien un proceso. El proceso creativo dentro de las organizaciones requiere la coordinación de esfuerzos individuales orientados hacia la generación de soluciones creativas a problemas reales y su correcta

¹¹⁷ Ibid., p. 123.

¹¹⁸ RIDDERTALE, ob. cit., p.127.

¹¹⁹ KASTIKA, ob, cit., p. 105.

aplicación. Cuando una empresa decide tener una orientación creativa, busca producir nuevas ideas que solucionen todo tipo de situaciones. Sin embargo es necesario establecer tiempos en este proceso creativo porque se puede cometer el error de buscar sólo aquellas ideas que sean realmente innovadoras, y esperar un momento de inspiración sublime que genere una gran idea, y puede ser que este momento jamás llegue. Eduardo Kastika menciona al respecto que si una persona o un grupo dedica demasiado tiempo a la búsqueda de una idea descollante, luego no quedará tiempo para trabajar sobre ella y ponerla a punto para su posterior implementación.¹²⁰

El valor de las ideas generadas es visible en un ámbito acumulado, Kastika menciona que una organización “vale más” no solamente cuando sus integrantes generan unas pocas ideas brillantes, sino cuando sabe darle valor a los cientos de ideas que se generan a diario¹²¹. Esto implica que la generación incesante de ideas conduce a acciones innovadoras dentro de la organización y se vuelve una actividad común y parte de la misma cultura de la organización.

Para lograr un proceso creativo exitoso es necesario involucrar de lleno a los miembros de la organización. Es importante hacer notar que las personas que logran desarrollar su potencial creativo dentro de las estructuras de la organización a su vez crecen profesionalmente. El proceso creativo debe estar presente en las actividades diarias de la organización. Kastika menciona al respecto que “la capacitación en Creatividad se posiciona dentro de la empresa como algo «motivante, pero sin muchos resultados» y sólo se utiliza de vez en cuando, en momentos que los problemas lo aclaman o la gente necesita algo diferente”¹²².

2.5.3 Creatividad e innovación en las pequeñas y medianas empresas de software

En la industria del software la creatividad y la innovación juegan un papel importante, debido a que el proceso del software es un proceso creativo donde se combinan

¹²⁰ Ibid., p. 119.

¹²¹ Ibid., p. 138.

¹²² Ibid., p. 146.

diferentes herramientas para satisfacer una necesidad o resolver un problema. La innovación y la creatividad no están limitadas a las grandes empresas, en las pequeñas y las medianas empresas se puede desarrollar la creatividad, en especial, para solucionar los problemas y adoptar las decisiones que se tienen que tomar a diario. Y, en particular, para crear las condiciones que le permitirán seguir creciendo, consolidando sus posiciones en los cambiantes mercados. Según comenta María Sánchez, en un estudio de la comunidad de encuestas de innovación (Community Innovation Survey) del año 2003, “los gastos en innovación, como porcentaje del volumen de ventas en las pequeñas empresas innovadoras se elevan 4.1% por encima del 2.7% que gastan las de tamaño mediano y del 3.1% que gastan las empresas grandes”¹²³, es decir, de las empresas catalogadas innovadoras, las más pequeñas invierten más en innovación respecto a sus ventas en comparación con las grandes.

Existen barreras en la inversión en innovación, pues se considera una inversión arriesgada y con resultados inciertos. Al respecto María Sánchez menciona que “Dado que la mayor parte del capital intelectual es difícil de proteger y no se muestra habitualmente en la información que las empresas proporcionan, no siempre se aprecia en la forma certera la cuantía de las inversiones que es necesario acometer”¹²⁴. Esta carencia de información hace que sea más difícil el financiamiento por parte de instituciones públicas y privadas, pues es difícil consolidar información sobre los recursos y capacidades que generan valor en una pequeña o mediana empresa innovadora. Usualmente los préstamos están en función de activos, estados de resultados, etc. Es decir, información tangible para una institución financiera para evaluar la rentabilidad de una empresa. Por otro lado, a diferencia de las grandes empresas, las pequeñas y medianas empresas intensivas en innovación no pueden repartir riesgo entre varios proyectos, como lo hacen las grandes, se tienen que enfocar en uno solo.

¹²³ SANCHEZ, ob. cit., p. 6.

¹²⁴ Ibid., p. 6.

Sin embargo no todo son desventajas en las pequeñas y medianas empresas, con respecto a las grandes empresas. También se identifican factores positivos. Como menciona María Sánchez, “en muchas ocasiones están especializadas en determinados nichos en los que las grandes empresas tienen más difícil cabida; gozan de una flexibilidad, de un proceso de toma de decisiones poco burocrático, pueden tener un espíritu emprendedor y un conjunto de empleados motivados y todo ello convertirse en pilares para el desarrollo de ventajas competitivas y de nuevos productos y servicios”¹²⁵. De lo que se trata pues de conseguir, midiendo, gestionando o difundiendo el capital intelectual es de aprovechar las ventajas con las que cuentan y minimizar las barreras.

¹²⁵ Ibid., p. 7.

Capítulo III. Modelos de procesos de calidad

3. Modelos de procesos de calidad

El término calidad es un concepto muy difundido en el mundo empresarial. Existen consultores, certificaciones y teorías enfocadas al mejoramiento de la calidad. La globalización, la internacionalización de las empresas y los mercados diversificados hacen necesario contar con estándares y normas de calidad, con el fin de garantizar la calidad de los productos y servicios ofrecidos al mercado. Existen organizaciones internacionales encargadas de crear normas de calidad, tal es el caso de la Organización Internacional para la Estandarización (International Organization for Standardization “ISO”) encargada de establecer los estándares internacionales de normalización. La normatividad sirve para establecer un modelo de calidad dirigido a determinada área de la industria, manufactura o sector servicios.

Para cada industria existen estándares muy específicos. En el caso concreto de la industria del software, el modelo de procesos de calidad que más se aplica es el Modelo de Madurez de Capacidades (Capability Maturity Model “CMM”), que es un modelo que posee un enfoque global e integrado de la organización, permitiendo implementar un sistema de aseguramiento de la calidad con el objetivo de incrementar la satisfacción del cliente, mejorar procesos internos y tener acceso a mercados internacionales gracias a las certificaciones disponibles en este modelo con reconocimiento internacional.

En este capítulo, se brinda un resumen de la historia de la calidad, desde sus antecedentes históricos, definición y la evolución que ha tenido a lo largo del tiempo en el sector empresarial. Dentro de su evolución se identifican cambios en la concepción e implementación de la calidad, lo que ha dado pauta a identificar etapas llamadas generacionales: Control de calidad por inspección, aseguramiento de la calidad, proceso de calidad total, procesos de mejoras continuas, reingeniería y calidad total. Incluye una nueva generación de la calidad orientada a desarrollar el capital intelectual. En el caso de la industria del software, se presenta el estándar de calidad ISO y los modelos de procesos de calidad CMM y MoProSoft, siendo este último desarrollado para la industria latinoamericana del software. Finalmente, se mencionan los esfuerzos de las empresas mexicanas del software por seguir modelos de calidad.

3.1 Definición de la calidad

Existe una amplia diversidad de definiciones de la calidad, muchas en función del autor y de la corriente ideológica que sigue. Como bien menciona Luigui Valdés, “la calidad es como el arte: todo mundo habla de ella, pero cada quien tiene su propia definición”¹²⁶. Dentro de los pioneros de la calidad se encuentran autores como W. Edwards Deming que define calidad como “Ofrecer a bajo costo productos y servicios que satisfagan a los clientes, implica un compromiso con la innovación y mejora continuas. Un producto o servicio tiene calidad si ayuda y tiene un mercado sostenible”¹²⁷. Para Juran “Uno de los elementos clave de la definición de la calidad es la adecuación de uso de un producto”¹²⁸ o el famoso lema de Philip Crosby “Hacerlo bien a la primera vez y conseguir cero defectos”¹²⁹.

Para autores como Brian Rothery “La calidad es un propósito conveniente. Es satisfacer los requerimientos. Es el producto diseñado y elaborado para cumplir con sus funciones de manera apropiada”¹³⁰. Según Valdés, para la norma mexicana de sistemas de calidad se define como: “El conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confiere la aptitud para satisfacer las necesidades explícitas o implícitas preestablecidas”¹³¹

Lo que se encuentra en común con los diferentes autores es que la calidad se asocia con atributos o propiedades que permiten distinguir a las personas, bienes o servicios, y tiene una orientación hacia niveles de excelencia y perfección.

¹²⁶ Luigui VALDES, “La re-evolución empresarial del siglo XXI”, Norma, México, 2002, p.157.

¹²⁷ Victor SOWER, “Quality Management Text Manuscript”, fecha de consulta: Septiembre 2009, p. 3.

http://www.shsu.edu/~mgt_ves/mgt481/Chapter1.pdf

¹²⁸ Ibid, p. 4.

¹²⁹ Ibid p. 17.

¹³⁰ Brian ROTHERY, “ISO 9000”, Panorama, México, 1993, p. 24.

¹³¹ VALDES, ob. cit., p. 158.

3.2 Antecedentes de la calidad

El ser humano ha estado ligado a la calidad desde el momento mismo en que decide usar su inteligencia en el desarrollo de sus actividades básicas como la construcción de armas, elaboración de sus alimentos y vestido. Actividades que procura mejorar para elevar su satisfacción.

Una revisión sobre las primeras actividades del hombre indica que se tenía atención sobre características de calidad. “El cómo el hombre de las cavernas llevaba a cabo sus herramientas y armas, aun puede ser visto como un modo rudimentario de calidad y confiabilidad”¹³². Conforme las civilizaciones progresan a través de siglos, la evaluación de la calidad se vuelve más sofisticada. Durante la edad media surgen mercados con base en el prestigio de la calidad de los productos, el proceso de producción es artesanal quedando en manos del artesano la responsabilidad de la calidad del producto traducido como la revisión del producto terminado. Los artesanos entrenan aprendices en el proceso de producción, siendo el maestro quien mantiene la forma de control de calidad inspeccionando los productos antes de venderlos.

Con la llegada de la era industrial el taller cedió su lugar a la fábrica de producción masiva y es en el período de la revolución industrial que el concepto calidad se hace más evidente. “Es un cambio de una economía manual agraria a una dominada por la industria y la manufactura mecanizada”¹³³, así, mercancías que se elaboraban a mano pasan a la producción masiva por máquinas.

Es en Inglaterra y Estados Unidos donde se inicia un desarrollo industrial masivo. Se inicia con la industria textil y rápidamente inicia su expansión a diferentes sectores. Entre los inventores y directivos de fábrica que realizan aportaciones al modo de operar de las fábricas se encuentra Frederick Winslow Taylor, quien revoluciona la gerencia en los Estados Unidos. Taylor define que los principales elementos de la administración

¹³² George MOURADIAN, “The Quality Revolution”, University Press of America, Estados Unidos, 2002, p. 19.

¹³³ Ibid. p. 51.

científica son: estudios funcionales del tiempo o supervisión estandarizada de herramientas y la implementación de métodos de trabajo, siendo a través de estudios y análisis científicos el mejor método para maximizar la eficiencia¹³⁴. Para Taylor existía una gran barrera para implementar la gerencia científica, dicha barrera estaba dada por la limitada educación de la fuerza de trabajo compuesta por gran cantidad de inmigrantes con deficiencias en literatura tecnológica, por lo que decide separar la planeación de la ejecución. Taylor separa la función de inspección de la de producción, define a los supervisores como “instructores que cuidan el trabajo del operario para realizar su trabajo, le enseña cómo hacer la labor de primera calidad; cómo hacerla fina y exacta donde se necesita precisión”¹³⁵.

Durante la primera guerra mundial, los sistemas de fabricación fueron más complicados, implicando el control de gran número de trabajadores por un jefe de planta; como resultado, aparecieron los primeros inspectores de tiempo completo, este procedimiento se denominó como control de calidad por inspección. Las necesidades de la enorme producción en masa requeridas por la segunda guerra mundial originaron el control estadístico de calidad, ésta fue una fase de extensión de la inspección. “A los inspectores se les dio herramientas con implementos estadísticos, tales como muestreo y gráficas de control. Esto fue la contribución más significativa, sin embargo este trabajo permaneció restringido a las áreas de producción y su crecimiento fue relativamente lento”¹³⁶. En el esfuerzo por generar recomendaciones con base en las técnicas estadísticas, con frecuencia era información muy técnica que no podía ser utilizada en la toma de decisiones y por ende no se le daba la importancia que ameritaba por parte de la gerencia del negocio.

¹³⁴ Frederick W. TAYLOR, “Principios de la Administración Científica”, Herrero Hermanos, México, 1961, p. 105.

¹³⁵ Ibid., p. 107.

¹³⁶ MOURADIAN, ob. cit., p. 75.

3.3 Calidad en la era moderna

En el inicio y mejoramiento de la calidad en la era moderna aparecen W. Edwards Deming, Joseph Juran entre otros, que basan sus investigaciones sobre métodos de control de calidad estadísticos. Deming menciona que “la mejora de calidad involucra toda la cadena de producción, desde la adquisición de materiales al consumidor, y el rediseño de productos y servicios para el futuro”¹³⁷. John Beckford analiza el trabajo de Deming resaltando que sus aportaciones se enfocan a mejorar la calidad en las operaciones de producción, a través de diversas técnicas de muestreo estadístico, exhortando a una administración enfocada a las causas de la variabilidad en procesos de manufactura.¹³⁸ Joseph Juran menciona que “la administración de la calidad es una rama de la administración que demanda sus propios conceptos, métodos y herramientas”¹³⁹. Juran hace aportaciones substanciales al mejoramiento de la calidad, planeación para la calidad y control de calidad.

Al final de la segunda guerra mundial, Estados Unidos era el único país desarrollado que no había sufrido daño físico. Lo que resultó una gran ventaja, pues mientras la mayoría de las naciones trataban de reconstruir sus plantas, en Estados Unidos el problema era como producir suficientes bienes y servicios para satisfacer la amplia demanda del mundo y la local. En ese tiempo Deming estuvo involucrado en la industria de transportación de motores por varios años, él menciona que “la pérdida de posición de los Estados Unidos en el mercado global se debía principalmente a la calidad; la calidad del producto, la calidad del servicio, la calidad en el ambiente de trabajo, y la calidad de la cooperación entre el gobierno y la industria”¹⁴⁰.

Tal como menciona Fairfield, las ideas de Deming no fueron recibidas en Estados Unidos dadas las condiciones económicas mundiales, más aun, su primera oportunidad para probar sus ideas fue en Japón, donde el grupo de los líderes de negocios en conjunto con

¹³⁷ Edwards DEMING, “The new economics, Massachusetts Institute of Technology, Estados Unidos, 1994, p. 58

¹³⁸ John BECKFORD, “Quality: An Introduction”, Routledge , Estados Unidos, 2002, p. 66.

¹³⁹ Joseph M. JURAN, “Architect f Quality”, McGraw Hill, Estados Unidos, 2004, p. 344.

¹⁴⁰ DEMING, ob. cit., p. 77.

la Unión de científicos e ingenieros japoneses escucharon las ideas de Deming y lo invitaron a compartirlas.¹⁴¹ Los conceptos de Deming y Juran son implementados por los japoneses quienes se vuelven pioneros en el llamado “cambio de cultura” que significa que una organización tiene que modificar la forma de como la calidad es vista en el pasado. Japón actualmente está posicionado como una de las mayores potencias industriales en el mundo, quienes adoptaron en su momento un fuerte esfuerzo en la mejora de la calidad y la adoptaron como una filosofía empresarial. Joseph Juran menciona que hay dos factores que han contribuido al desarrollo de Japón en materia de calidad: por un lado, las acciones de los administradores japoneses han hecho mejoras revolucionarias en calidad, que sirven como modelos a seguir por otras compañías, y por otro lado, el trabajo de la Unión de científicos e ingenieros se ha convertido en un tipo de centro de calidad de Japón.¹⁴²

La recomendación de Deming a la alta dirección fue siempre empezar con una primera mejora de calidad en los actuales sistemas de la organización, procesos y procedimientos. Si éstos pueden ser mejorados, el costo podría disminuir debido a que habría menor retrabajo, menos desperdicios, menos necesidad de ofrecer garantías, entre otras cosas.

Dentro de las ideas de Deming estaba que la principal causa del pobre rendimiento de las empresas era la subutilización de los recursos, y enfatizaba el papel decisivo de la alta gerencia para llevar a cabo mejoras en procesos. Primero se debía emplear tiempo en analizar el sistema actual para estabilizarlo, entonces la dirección debería iniciar un esfuerzo para realizar mejoras en el proceso que resultará en una mejora adicional de calidad”.¹⁴³ Para Deming la estabilidad de un proceso brinda predicción, y por lo tanto la calidad, las cantidades, los costos y las salidas son predecibles, que es donde el “Justo a Tiempo” empieza a tener significado.¹⁴⁴

¹⁴¹ James FAIRFIELD, “Corporate Culture and the Quality Organization”, Quorum Books, Estados Unidos, 2001, p. 7.

¹⁴² JURAN, ob. cit., p. 244.

¹⁴³ FAIRFIELD, ob. cit., p. 10.

¹⁴⁴ DEMING. ob. cit., p. 176.

Uno de los puntos de la filosofía Deming para la alta gerencia definido como “Impulsar la educación y el automejoramiento para todos” menciona que una organización necesita gente que mejore a través de educación. La gente requiere conocimiento que contribuya a un cambio cultural con beneficios a largo plazo. “Hay una gran cantidad de buenos elementos en el mundo, pero para mejorar, ellos necesitan crecer en su conocimiento. Este conocimiento no está limitado a como ellos pueden hacer su trabajo específico mejor hoy sino también incluye como pueden hacer una mayor contribución a la empresa y sociedad en el futuro”.¹⁴⁵

3.4 Evolución de la estrategia de calidad

El concepto de calidad para las empresas ha ido cambiando durante el tiempo, en función de las condiciones del mercado, la competencia y el desarrollo de nuevos paradigmas. Como lo menciona Valdés, el concepto de calidad está acompañado del contexto donde se ubica la empresa y las diferentes orientaciones son válidas siempre y cuando el entorno del negocio sea propicio para ello, “las reglas del juego están cambiando continuamente y el fracaso de las teorías de calidad radica en la incapacidad de la empresa para evolucionar hacia estrategias de calidad más competitivas”¹⁴⁶

Luigi Valdés menciona que a lo largo del tiempo la aplicación de procesos de calidad ha sufrido dos cambios fundamentales en su concepción, el primero, cuando la calidad deja de ser una herramienta para controlar y uniformar productos y procesos y se convierte en una estrategia de negocios, y el segundo cuando la calidad complementa la estrategia de negocios con una rearquitectura y rediseño completo de la manera como se organizan y administran las empresas, el llamado cambio cultural.¹⁴⁷ Bajo estas condiciones las empresas pueden plantearse alternativas estratégicas.

¹⁴⁵ FAIRFIELD, ob. cit., p. 13.

¹⁴⁶ VALDES, ob. cit., p. 157.

¹⁴⁷ Ibid. p. 158.

3.4.1 Primera generación: Control de calidad por inspección

Esta primera etapa coincide con el período en el que comienza a tener mucha importancia la producción de artículos en serie, ante esta situación era necesario ver si el artículo al final de la línea de producción resultaba apto ó no para el propósito que estaba destinado. “Al detectar los problemas suscitados con el cliente por la elaboración de productos con diferencias perceptibles dentro del mismo lote, los empresarios deciden revisar y evaluar el resultado al final del proceso e implantar un sistema reactivo, que tiene como finalidad identificar los productos defectuosos y establecer las normas que deben cumplir para salir a la venta”¹⁴⁸.

En las fábricas se vio la conveniencia de introducir un departamento especial a cuyo cargo estuviera la tarea de inspección denominado control de calidad cuyo principal objetivo era orientar a la obtención de productos homogéneos. La responsabilidad de la calidad entonces recae sobre los supervisores y los sistemas de inspección.

Valdés menciona que “entre las aportaciones de este nuevo sistema es que la empresa toma conciencia de la importancia de la calidad y determina que puede estar sujeta a medición y control. Sin embargo los costos asociados son altos, mismos que son transferidos al cliente final”¹⁴⁹. Se puede resumir que los esfuerzos impulsados para mejorar la calidad se enfocan al producto final, en un pensamiento reactivo orientado a detectar errores, no a evitarlos.

3.4.2 Segunda generación: Aseguramiento de la calidad

En esta segunda generación el pensamiento va orientado a que controlando el proceso de producción se puede controlar en gran medida el resultado final, con el objetivo de minimizar las variaciones en los productos para ser considerados homogéneos. Los puntos de control son establecidos a lo largo del proceso, “si se controla el proceso

¹⁴⁸ Ibid. p. 162.

¹⁴⁹ Ibid. p. 164.

productivo se puede controlar la variación en el resultado final. Con este enfoque, la calidad se orienta a controlar el proceso productivo.”¹⁵⁰

El aseguramiento de la calidad estandariza el proceso, desde el proveedor de materias primas y de insumos hasta la obtención del producto final, y determina los puntos críticos de control. Si se aplican los puntos críticos de control sobre el proceso, se reduce la variabilidad del mismo y la capacitación se reduce a un adiestramiento simple en las funciones básicas de cada puesto.

La capacitación proporcionada a los operadores del proceso es referida mayormente a capacitación sobre las herramientas estadísticas y sobre el ciclo de control (planear, hacer, verificar y actuar) introducida como una de las herramientas básicas de la calidad. El personal lleva un autocontrol al ser responsable de la parte del proceso que le corresponde.

Se persigue acceder a mercados internacionales que fijan estándares sobre procesos y certificaciones requeridas como el caso de la serie ISO 9000, “el departamento de aseguramiento de la calidad tiene como función detectar los puntos críticos de control dentro del proceso, capacitar al personal operativo y preparar a la empresa para que pueda ser certificada por parte de organismos internacionales”¹⁵¹ así como generar información sobre los procesos para la toma de decisiones.

3.4.3 Tercera generación: Proceso de calidad total

Es en esta generación que la calidad deja de ser una herramienta para convertirse en una estrategia de negocios dirigida por la alta gerencia. La calidad pasaba a ser estrategia de competitividad en el momento en el que la alta gerencia toma como punto de partida para su planeación estratégica los requerimientos del consumidor quien había

¹⁵⁰ Ibid. p. 166

¹⁵¹ Ibid. p171

sido prácticamente ignorado hasta este momento. “La calidad debe necesariamente, estar relacionada con el uso y el valor que satisface el requerimiento de los clientes”.¹⁵²

En esta etapa comienza el desarrollo del personal con un enfoque hacia la calidad. “Se establece el trabajo en equipo en sus distintas formas y estructuras. Se inicia el desarrollo de habilidades en todo el personal de la empresa”¹⁵³. Parte del desarrollo del personal requiere involucrar a los integrantes de la organización en problemas de equipo y manejo del conflicto, para mejorar ciertas habilidades intergrupales.

El impulsar la cultura de la calidad dentro de toda la organización es labor de la parte directiva que implica cambios profundos en la mentalidad de los administradores, en la cultura de los organizadores y en las estructuras de las empresas.

3.4.4 Cuarta generación: Procesos de mejora continua de calidad

En los procesos de mejora continua se intenta optimizar todas las actividades de la empresa hacia el cliente externo y su satisfacción. Al mejorar constantemente los productos y servicios junto con un estudio frecuente de las necesidades del cliente se reduce la brecha entre las especificaciones del cliente y la empresa. Las innovaciones y nuevos desarrollos de productos y servicios se enfocan a agregar valor en su parte intangible.

Inicia un cambio importante en la estructura de la empresa, comenzando con la delegación del proceso de la calidad en cada integrante de la empresa y los líderes asumen el papel de coordinadores de esfuerzos en calidad. “Como consecuencia del trabajo en equipo y la madurez adquirida por los líderes y colaboradores, se inicia el proceso de facultamiento o delegación de autoridad (empowerment).”¹⁵⁴ Existe una continua reducción de niveles jerárquicos que se traduce como una mejor comunicación interna de la empresa.

¹⁵² FAIRFIELD, ob. cit., p5

¹⁵³ VALDES, ob. cit., p. 184.

¹⁵⁴ Ibid., p. 187.

Luigui Valdés menciona que las empresas más avanzadas no se conforman con cambios pequeños, sino que buscan herramientas más poderosas para optimizar el proceso. Aparecen técnicas avanzadas, como la Manufactura de clase mundial o el justo a tiempo que elimina todas las operaciones y etapas del proceso que no agreguen valor al cliente.¹⁵⁵

La mejora constante se basa en el pensamiento Kaisen que significa “no conformarse con una situación estable, sino que hay que aprovechar esa estabilidad para mejorar consistentemente”¹⁵⁶, pues la situación de estabilidad rápidamente puede convertirse en estancamiento o pérdida de competitividad ante la creciente competencia

3.4.5 Quinta generación: Reingeniería y calidad total

La calidad se orienta a rediseñar la empresa por procesos completos con valor hacia el cliente. Esto establece un cambio radical en como se veía la calidad que pasa de ser una estrategia de negocios a ser la base para la reestructuración de la empresa. . Michael Hammer y James Champy definen la reingeniería como “la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimientos, tales como costos, calidad, servicio y rapidez”.¹⁵⁷

Se reestructuran los procesos administrativos, de producción así como de comercialización. Hammer y Champy mencionan que “no es necesario ni deseable que las empresas organicen su trabajo en torno a la división del trabajo, sino que las compañías tienen que organizarse en torno al proceso”¹⁵⁸. Para cada proceso completo existen sus responsables, del inicio al final de los mismos. Esto facilita un seguimiento completo de todo un proceso. Junto con un enfoque sistémico, se facilita la generación de conocimiento. Como la empresa se organiza por procesos basados en ciclos de

¹⁵⁵ Ibid., p. 191.

¹⁵⁶ Ibid., p. 190.

¹⁵⁷ Michael HAMMER y James CHAMPY, “Reingeniería”, Norma, Colombia, 1994, p. 34.

¹⁵⁸ Ibid., p. 29.

fabricación flexibles y completos, puede bajar el tiempo de respuesta, aumentar la variedad de productos e innovar continuamente.

Con los avances tecnológicos se busca dar extensión a los procesos, se busca vincular electrónicamente a la empresa con sus clientes y convertirse en una empresa ampliada que se interrelaciona con sus clientes y les ofrece más valor.

3.5 Hacia la sexta generación de calidad

Hablar de la sexta generación de calidad es hablar de un cambio de paradigma, entendiendo por cambio de paradigma como “el conjunto de experiencias, creencias y valores que afectan la forma en que un individuo percibe la realidad y la forma en que responde a esa percepción”¹⁵⁹. El nuevo paradigma de la calidad se basa en una reestructuración de la empresa y adaptación a mercados globales.

El desarrollo de los procesos de calidad evoluciona hasta incorporar el pensamiento creativo e innovador de todos los colaboradores de la empresa. Valdés, menciona que “esta nueva estructura permite la flexibilidad y libertad de acción, bajo un esquema centralizado-descentralizado, orientado a crear continuamente valor para el cliente y detonar el conocimiento y la inteligencia de todos los miembros de la empresa”¹⁶⁰.

El principio básico de esta generación es: “la calidad se orienta a desarrollar el capital intelectual de la empresa, hacer una reingeniería de la mentalidad de los administradores y romper las estructuras del mercado, con el fin de buscar nuevas formas para llegar con el cliente”¹⁶¹. Cambian los rasgos de transición del paradigma de la Revolución Industrial al paradigma de la Revolución del Conocimiento, cambia la concepción de riqueza (Trabajo, Tierra y Capital) ahora es el conocimiento el principal factor de producción. Valdés menciona que “la información completa, confiable y oportuna se convierte en poder ya que es una herramienta para conocer el mercado, la demanda, las posibilidades

¹⁵⁹ Wikipedia, “Paradigma”. Fecha de consulta: Septiembre 2009. <http://es.wikipedia.org/wiki/Paradigma>

¹⁶⁰ VALDES, ob. cit., p. 204.

¹⁶¹ Ibid., p. 425.

de negocio, puede generar ventajas competitivas si se sabe aprovechar”¹⁶². La información es la fuente del conocimiento y forma parte del capital intelectual en el cual se desarrolla a través de la calidad para adecuar a la empresa a respuestas rápidas y de producción flexible. La evolución de la sociedad industrial a la sociedad del conocimiento es esencial en el siglo XXI, el conocimiento marcará las posibilidades de éxito en la nueva economía.

3.6 Modelos de calidad en la industria del software

3.6.1 Calidad en la industria del software

El concepto de calidad generalmente se asocia con la cultura dentro de las organizaciones. Las empresas en el sector de servicios han sido forzadas a considerar seriamente a la calidad para poder sobrevivir. La industria de la tecnología de información es relativamente joven e inmadura, la cual ha experimentado enormes y rápidos cambios, los cuales continúan; esto tiene un profundo efecto tanto en los directivos como en la parte operativa. Los directivos se inclinan por pensar en el corto plazo. Los cambios culturales por otro lado, son difíciles de planear y de mantener. “Las presiones de entrega están constantemente en conflicto con la necesidad de procesos de control estadístico, un acercamiento con la estandarización, intervalos de reflexión y aprendizaje de la experiencia”¹⁶³.

Al pasar de los años las organizaciones han visto la necesidad de contar con servicios de tecnología de información para mejorar y reducir el esfuerzo en sus actividades diarias. John Koenigsberger menciona que conforme la industria de las tecnologías de la información (TI) ha crecido, las empresas de servicios cuentan con clientes que han madurado en dos tipos. Aquellos que delegan completamente sus necesidades de TI, y los que cuentan con un equipo de TI con el cual interactúan y generan soluciones.¹⁶⁴ Para

¹⁶² Ibid., p. 431.

¹⁶³ John KOENIGSBERGER, “Quality in a Mutinational IT Services Company”, Training for Quality. Vol. 2 No. 2, MCB University Press, Inglaterra, 1994, p. 36.

¹⁶⁴ Ibid., p. 37.

ambos tipos de empresas las soluciones de TI y más específicamente de software son estructuradas en proyectos de desarrollo.

Un proyecto de desarrollo de software asimilado en un enfoque industrial es la generación de un producto de software para satisfacer alguna necesidad de un cliente, y como todo producto, éste debe ser desarrollado y entregado dentro de un costo específico, en un periodo de tiempo, con cierto nivel de calidad. En otras palabras, las tres principales características de un proyecto son costo, tiempo y calidad, donde “calidad” en términos generales representa qué tan bien el producto satisface al cliente. Un proyecto es generalmente iniciado cuando algunas estimaciones para esos parámetros son establecidas.

Un proyecto es exitoso si cumple o excede las expectativas en los tres principales frentes –costo, tiempo, y calidad. La industria del software puede citar muchos ejemplos de proyectos que no fueron exitosos. A pesar que la situación ha sido considerablemente mejorada a través de los años, muchos proyectos todavía fallan en realizarse dentro de su presupuesto, entrega en tiempo, o completar las expectativas de calidad. John Glass mediante un análisis de datos de proyecto, muestra que alrededor de un tercio de los proyectos de software tienen un mayor costo del planeado y exceden el tiempo de entrega en más del 125%¹⁶⁵, lo que representa la falta de efectividad para la ejecución de proyectos.

3.6.2 Estándares internacionales del software

En los últimos años la industria mundial de desarrollo de software se ha preocupado por mejorar sus capacidades en el desarrollo de software de calidad. Las empresas están invirtiendo en la mejora de los procesos de desarrollo para poder distinguirse en el mercado. Se han definido varios modelos basados en las experiencias exitosas de

¹⁶⁵ Robert GLASS, “Software Runaways, Lessons Learned from Massive Software Project Failures”, Prentice Hall, p. 198.

Ingeniería de Software que sirven de guía para las mejoras y unifican los criterios de evaluación de las empresas.

Los modelos se basan en estándares, que son documentos basados en consenso que definen las mejores prácticas. Susan Land menciona las siguientes características de los estándares que contribuyen al proceso de ingeniería:¹⁶⁶

- Representan una colección de experiencias de otros que han estado en el mismo camino
- Detallan qué significa llevar a cabo cierta actividad
- Pueden ser relacionados o referenciados en contratos
- Incrementan la disciplina profesional
- Protegen el negocio y al comprador
- Mejoran el producto

Los estándares más nombrados en materia de calidad son las normas ISO. La organización internacional de estándares (International Organization for Standardization “ISO”) es una asociación internacional que emplea un sistema de comités técnicos, subcomités y grupos de trabajo para desarrollar estándares internacionales. La organización ISO define a las normas ISO como una colección de estándares formales internacionales, especificaciones técnicas, reportes técnicos, manuales y documentos web basados en la administración de la calidad y aseguramiento de la calidad¹⁶⁷. Cabe resaltar que los clientes son los que han tomado la iniciativa en materia de calidad, al exigir certificados tipo “ISO 9000” a sus prestadores de servicios. Por otro lado, los directivos de las empresas de servicios reconocen los beneficios de las certificaciones.

Los estándares de calidad más comunes en el área de servicios son las normas ISO de serie 9000 y el modelo de madurez de capacidades mejor conocido como CMM

¹⁶⁶ Susan LAND, “Jumpstart CMM/CMMI Software Process Improvement”, Wiley, Estados Unidos 2005, p. 3.

¹⁶⁷ ISO, “Overview of the ISO system”, fecha de consulta: Septiembre 2008.

<http://www.iso.org/iso/en/aboutiso/introduction/index.html#two>

(Capability Maturity Model). Las empresas hacen esfuerzos para implantar estos modelos y lograr la certificación o evaluación en alguno de ellos con el objetivo de obtener ventajas competitivas. En los últimos años grandes corporaciones internacionales han introducido estos modelos de calidad en México y en el caso de empresas transnacionales los han implementado en sus filiales. Esta situación ha despertado la inquietud y el interés de otras empresas mexicanas por mejorar sus propios procesos de desarrollo y no quedarse fuera del mercado.

ISO 9001 es el estándar definido para sistemas de calidad, “últimamente este es el único que realmente importa cuando se decide sobre un sistema particular de calidad cumple con el estándar o no”¹⁶⁸. El problema es que éste fue diseñado principalmente con sistemas de manufactura de calidad en mente y debido a su naturaleza general existen secciones especializadas y no simples de entender por las personas promedio. Así “ISO 9000-3 fue creado para ayudar a personas a interpretar y aplicar ISO 9001 el desarrollo, soporte y mantenimiento de software”¹⁶⁹. Una organización que ponga en práctica un sistema de gestión de calidad según esta norma puede ser auditada y recibir una certificación formal de su proceso de desarrollo. En Europa existe otro estándar llamado “TickIT” que es un programa de certificación de administración de la calidad para la industria del software. TickIT introduce los conceptos, provee un modelo de sistemas de calidad a la medida del desarrollo de software y discute los tópicos envueltos en la implementación de tal sistema.

3.6.3 Modelos de procesos de calidad para la industria del software en México

La calidad juega un papel importante en la Industria del Software. Además de estar relacionado con el acceso a mercados externos, también se relaciona con necesidades internas propias de la industria del software, en cuanto a optimización de procesos. Las empresas de software que consideran a la calidad en sus productos o servicios, trabajan fuertemente en la mejora de sus prácticas estableciendo un marco de trabajo. Para

¹⁶⁸ LAND. ob. cit., p. 7.

¹⁶⁹ Ibid., p. 8.

establecer estos marcos de trabajo existen los modelos de calidad, y CMM es uno de los más utilizados en la Industria del Software. De acuerdo con un estudio realizado por Dora Luz González sobre pequeñas y medianas empresas en México, los resultados muestran que “el poseer una certificación de calidad en CMM tiene mayor interés que el poseer una certificación en calidad de software de la ISO, dado que la calidad es percibida como una característica inherente y no como valor agregado”¹⁷⁰. Si bien CMM no sólo aplica a empresas de software, es en la industria del software donde ha tenido mayor aceptación. En México tiene mayor aceptación de acuerdo con Hanna Oktaba debido a que “es un modelo que ya tiene varios años de ser aplicado en Estados Unidos y otros países, incluyendo los de América Latina, por lo tanto cuenta con cierta aceptación internacional. Además de ser un modelo escalonado, dividido en 5 niveles, lo que permite guiar el programa de mejora de procesos de una empresa en forma incremental, sin abrumar con demasiados detalles desde el principio”¹⁷¹. En México, a través del programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT) se pretende fortalecer la industria de software en México y extender el mercado de tecnologías de información. Para lograr tal objetivo tiene siete estrategias definidas. Una de ellas está enfocada en alcanzar niveles internacionales en capacidad de procesos, la cual menciona: "A efecto de que las empresas cuenten con las mejores prácticas internacionales en la producción de sus sistemas. Para ello, se impulsará la normalización, la creación de una entidad local de certificación y se reconocerá a las mejores empresas a través del Premio Nacional de Tecnología"¹⁷². Para llevar a cabo tal estrategia y con los antecedentes del CMM internacional, se ha creado en México un modelo nacional, llamado: Modelo de Procesos para la Industria de Software (MoProSoft), desarrollado por la Asociación Mexicana para la Calidad en Ingeniería de Software. Dicho modelo sirve como base para la norma mexicana NMX-I059-NYCE-2005 Tecnología de la Información-Software-Modelos de

¹⁷⁰ Dora Luz GONZALEZ, “Estudio Exploratorio de los Factores Críticos de Éxito de la Industria Mexicana del Software su Relación con la Orientación Estratégica de Negocio”, Universidad Politécnica de Valencia, España, 2005, p. 9.

¹⁷¹ Hanna OKTABA, “Interpreta CMM: Fomento a la comprensión e interpretación de CMM en al industria Mexicana de desarrollo de software”, UNAM, México, 2000. p. 3.

¹⁷² “Programa para el desarrollo de la industria del software”, Secretaría de Economía, fecha de consulta: Junio 2009.
<http://www.economia.gob.mx/?P=1128>

procesos y de evaluación para desarrollo y mantenimiento de software publicada en el año 2005.¹⁷³ El modelo MoProSoft se crea tomando como base a CMM, pero tiene características específicas del desarrollo y mantenimiento de software nacional, vinculado a la micro y pequeña empresa.

3.6.4 Modelo de madurez de capacidades (CMM)

La operación y administración de las empresas de desarrollo de software gira en torno a la ejecución de proyectos, “los procesos usados para ejecutar un proyecto de software claramente afectan en la calidad el software producido y el desempeño alcanzado en el proyecto”.¹⁷⁴ Consecuentemente, surge la necesidad para evaluar los procesos usados en una organización para la ejecución de proyectos de software y para mejorarlos.

El modelo de madurez de capacidades CMM para software es un marco de trabajo que se enfoca en procesos para desarrollo de software. Este fue desarrollado en Estados Unidos, por el instituto de ingeniería de software (Software Engineering Institute SEI) a través de observar las mejores prácticas en organizaciones de software tanto como en organizaciones no dedicadas al software.¹⁷⁵ Por esta razón, éste refleja la experiencia colectiva del proceso y las expectativas de muchas compañías. Este puede ser usado en ambos casos para evaluar el proceso de software en una organización y para planear procesos de mejora. Susan Land define al CMM para software como un compendio de prácticas de ingeniería que actúan como motivadores para la evolución continua de mejoramiento de procesos de ingeniería del software.¹⁷⁶ Se le llama modelo de madurez porque se basa en la madurez que alcanza un proceso respecto a su desempeño y ciertas características que debe cumplir.

El CMM para software surge del trabajo hecho inicialmente por Watts Humphrey, quién basó sus ideas firmemente en los conceptos de administración de la calidad total (Total

¹⁷³ “Moprosoft”, PCS America, fecha de consulta: Octubre 2009. <http://www.pcs-america.com/methodology/moprosoft>

¹⁷⁴ Pankaj JALOTE, “CMM in Practice”, Editorial Addison Wesley, Estados Unidos, 2001, p. 325.

¹⁷⁵ LAND, ob. cit., p. 11.

¹⁷⁶ Ibid., p. 3.

Quality Managemnet (TQM), iniciando con el trabajo de Shewharts en el proceso estadístico y en el periodo de postguerra del movimiento industrial de calidad: Crosby, Deming y Juran. Humphrey encontró su inspiración en el grid de madurez de administración de calidad de Philip Crosby.¹⁷⁷ El grid de Crosby es una herramienta simple para administradores para evaluar rápidamente el estatus de calidad de sus organizaciones. Este propone seis categorías medibles en la cual cada organización puede progresar hacia cinco niveles de madurez.

Niveles de madurez en CMM

Un objetivo del CMM es distinguir madurez de proceso sobre inmadurez o procesos adecuados. En una organización de software que tiene procesos de software inmaduros, los proyectos son ejecutados sin muchos procedimientos, y el resultado del proyecto depende ampliamente de la capacidad del equipo y del líder de proyecto.

Por otro lado, en una organización con procesos maduros, un proyecto es ejecutado siguiendo varios procesos que la organización ha definido para proyectos de software. En este caso, el resultado del proceso es menos dependiente de la capacidad del equipo y más controlado por los procesos. Así, mientras mayor madurez de los procesos, será el mayor control de los proyectos y la obtención de resultados más predecibles.

Susan Land explica que la capacidad del proceso de software se mide con el rango de resultados esperados en proyectos de software de una organización, tales resultados son medibles en tiempo, recursos y presupuesto empleado en el proyecto.¹⁷⁸ El camino a seguir para alcanzar mayor madurez en los procesos incluye algunas etapas que son definidas como niveles de madurez del CMM. Cada nivel de madurez define ciertas características del proceso, conforme se tienen mayores niveles de madurez se van teniendo características más avanzadas. De esta manera, el marco de trabajo del CMM

¹⁷⁷ Richard MESSNARZ, "Better Software practices for business benefit", Wiley-IEEE Computer Society, Estados Unidos, 1999, p. 52.

¹⁷⁸ LAND, ob. cit., p. 4.

describe los elementos clave para el proceso del software en diferentes niveles de madurez.

El CMM clasifica la madurez del proceso de software en cinco niveles, desde el inicial (nivel 1) hasta el nivel optimizado (nivel 5). Una organización de software puede estar en cualquiera de ellos. Cada nivel de madurez (excepto el nivel 1, inicial) es caracterizado por algunas áreas clave del proceso clave, las cuales especifican las áreas sobre las cuales la organización debería enfocarse para elevar sus procesos hacia un nivel de madurez. El nivel 2 se enfoca a la administración del proyecto, mientras que el nivel 3 se enfoca en la institucionalización de procesos y algunos procesos adicionales para ingeniería de software. El nivel 4 gira alrededor del manejo cuantificable de procesos y proyectos, y las áreas clave de proceso de nivel 5 se enfocan a la mejora de procesos a través de la prevención de defectos, introducción de tecnología, y mejoras de proceso.¹⁷⁹

Diferencias entre ISO 9000 y CMM

ISO 9001 es un estándar general para proveer servicios; éste ha sido específicamente interpretado para organizaciones de software en ISO 9000-3.¹⁸⁰ ISO 9001 tiene 20 cláusulas que una organización debe satisfacer para calificar como “Certificación ISO”. La categoría “Certificación ISO” no contiene ninguna distinción adicional. El modelo es general y considera el trabajo de la organización entera. El CMM por otro lado, provee un marco de trabajo para mejora de procesos, éste categoriza el proceso de software en los cinco niveles de madurez mencionados.

Un gran número de organizaciones de desarrollo de software en el mundo tiene certificación ISO 9001. Muchas de las cuales consideran adoptar CMM para proveer bases de manejo de procesos y mejoras. Otra distinción importante entre ISO y CMM es que ISO es general y es escrito desde la perspectiva externa de auditores y del cliente. Mientras CMM es específica para el software, la cual provee de una guía para el

¹⁷⁹ Ibid., p. 8.

¹⁸⁰ Ibid., p. 325.

mejoramiento de procesos internos. El principal problema que encuentran las empresas con certificación ISO para adoptar CMM es el cómo definir o clasificar procesos.

3.6.5 Modelo de procesos para la industria del software (MoProSoft)

Teresa Ventura, define a MoProSoft como: “un modelo de procesos para la industria de software nacional, que fomenta la estandarización de su operación a través de la incorporación de las mejores prácticas en gestión e ingeniería de software. El modelo permite elevar la capacidad de las empresas de software para ofrecer servicios con calidad y alcanzar niveles internacionales de competitividad.”¹⁸¹ Entre sus características está el que se orienta a procesos, facilita el cumplimiento de los requisitos de otros modelos como ISO 9000:2000 y CMM, se le considera práctico en su aplicación, principalmente en organizaciones pequeñas, con bajos niveles de madurez, y tiene un bajo costo, tanto para su adopción como para su evaluación.

El proyecto MoProSoft ha estado a cargo de la doctora Hanna Oktaba a través de la Universidad Autónoma de México, y a decir de ella misma, el proyecto llegará a tener alcance internacional, “se convertirá en el estándar internacional conocido como ISO/IEC 29110 Software Engineering - Lifecycle Profiles for Very Small Entities (Perfiles de ciclo de vida de ingeniería de software para pequeñas entidades). Bajo este estándar, MoProSoft tendrá una serie de perfiles: Básico, Intermedio y Avanzado”.¹⁸² Como apoyo a las pequeñas empresas se brindarán diferentes opciones de pagos.

¹⁸¹ Teresa VENTURA, “MoProSoft: modelo de procesos de software hecho en México”, Entérate en Línea - UNAM, fecha de consulta: Octubre 2009. <http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2006/marzo/moprosoft.htm>

¹⁸² Hanna OKTABA, “Picando Piedra: Segunda Parte”, Revista Software Guru, No. 25, Editorial Brainworx, México, Agosto 2009. p. 7.

**Capítulo IV. Administración del conocimiento
y modelos de procesos de
calidad como estrategias
competitivas**

4. Administración del conocimiento y modelos de procesos de calidad como estrategias competitivas

La competitividad es un tema importante tanto para las empresas como para las naciones. La apertura a los mercados globales y la internacionalización de las economías estimulan la productividad y la competitividad. Muchas de las empresas atienden un mercado local, mientras algunas otras tienen acceso a mercados internacionales. En ambos casos, la competencia es fuerte y las empresas más vulnerables tienden a desaparecer, en especial las pequeñas y medianas empresas en un país como México.

La industria del software se caracteriza por ser una industria global y estar muy ligada a los cambios tecnológicos constantes. La administración del conocimiento y los modelos de calidad son estrategias vinculadas en diferentes aspectos, y que tienen un gran impacto en empresas de software donde sus mayores activos son intangibles, y su productividad está determinada en forma directa por la capacidad de sus empleados para crear soluciones innovadoras y creativas ante un mercado muy demandante. Si bien no existe fórmula para el éxito en las empresas; el tener conocimiento del entorno, objetivos claros y estrategias bien definidas pueden contribuir a su subsistencia y crecimiento en este nuevo escenario de competitividad global.

Este capítulo se enfoca a la industria del software. Se hace mención especial a las economías en desarrollo que han decidido orientar sus esfuerzos a proveer servicios de tecnologías de información. En particular, se mencionan los países con economías en desarrollo que ahora son líderes en desarrollo y exportación de software, así como las estrategias de nación que han adoptado. Se describe la situación de México en esta industria y se mencionan las organizaciones y esfuerzos gubernamentales que intervienen en su crecimiento. En este capítulo final, se expone cómo la administración del conocimiento y los modelos de calidad pueden fungir como estrategias competitivas para las pequeñas y las medianas empresas del software, así como la relación estrecha que hay en ambas estrategias para lograr un crecimiento en la industria a nivel nacional y poder tener acceso a mercados internacionales.

4.1 Competitividad en la industria del software

La industria del software representa un negocio de rápido crecimiento que genera ganancias importantes. Existen países que han adoptado estrategias integrales para desarrollar su industria y tener acceso a mercados globales. Naciones como la India, Israel e Irlanda, son economías en desarrollo que son líderes en proveer servicios de tecnologías de información. En México, se inician esfuerzos para impulsar la industria con diferentes programas gubernamentales y asociaciones que promueven el desarrollo de la industria en el país y el acceso a mercados internacionales.

4.1.1 Crisis del software

A principios de los años ochentas se dio un cambio en la industria de la tecnología de la información, el software empezó a ser más costoso, mientras el hardware empezó a volverse más barato. Esto aunado a las necesidades de software por parte de las organizaciones creó una demanda creciente de software que continúa hasta la actualidad. Se estima que 70% del desarrollo de software fue realizado por organizaciones que su principal actividad no era el desarrollo de software¹⁸³, lo cual creó una crisis internacional de software por la cantidad de gastos que se erogan por concepto de retrabajo y mantenimiento correctivo del software. Un estudio canadiense indica que en 1989, debido a la crisis internacional de software la distribución de gastos en materia de software fue: 55% mantenimiento, 35% mejoras y solo 10% para nuevas aplicaciones¹⁸⁴. El costo de mantenimiento involucra muchas veces el retrabajo y la construcción constante de nuevas funcionalidades a aplicaciones existentes.

La cantidad de actividades comunes que se automatizan a través de algún software está creciendo grandemente. El software forma parte de la infraestructura de servicios del mundo moderno, y cada vez más se involucra en procesos de negocios. El número de compañías que producen software o emplean profesionales del software es mucho mayor que el conjunto de firmas comúnmente conocidas como empresas de software tal es el

183 MESSNARZ, ob. cit., p.16.

184 Ibid, p. 17

caso de Microsoft, Sun Microsystems y Oracle entre las más nombradas. De hecho, grandes bancos, compañías de seguros, compañías financieras, y eventualmente cualquier organización considerada grande, tiene grandes inversiones en materia de software. Mucho de este software consiste en una plataforma estándar de trabajo, o bien es hecho a la medida de las necesidades de una organización en específico. Una vez puesto en marcha el software requiere un mantenimiento, actualización y un reemplazo eventual.

4.1.2 La industria del software en economías en desarrollo

Con la revolución en la tecnología de información sostenida en los noventas, la demanda de profesionales en tecnologías de información en las economías desarrolladas ha excedido la oferta existente. Sin embargo una gran cantidad de estas actividades puede ser subcontratada y ser conducida fuera de la organización, el llamado outsourcing. Esta demanda de outsourcing ha formado las bases para un crecimiento inicial en la industria del software en países con economías en desarrollo. Además del outsourcing, algunas economías en desarrollo han optado por proporcionar cadenas de valor con el cliente, así como proveer productos de software, los cuales son exportados al resto del mundo.

El mercado global del software ha tenido un crecimiento sostenido sin precedentes. Su crecimiento económico ha pasado de 90,000 millones de dólares en 1997 a 950,000 millones de dólares para el 2008. Lo cual atrae a las economías en transición y desarrollo, para proveer productos de software y servicios de software que crecen por lo menos 10% anual en términos reales.¹⁸⁵

Existen naciones con economías en desarrollo exitosas en la exportación de software y servicios de software. Tal es el caso de países como la India, Irlanda e Israel que a lo largo de varios años se han consolidado como exportadores y productores de software a nivel mundial. Estos casos de éxito han impulsado a otras naciones con economías en desarrollo a participar en el mercado de software, ejemplo de ellos son Rusia, Filipinas y

185 Richard HEEKS, "Development informatics", Institute of development policy and mgmt., Inglaterra, 2002, p. 4.

China, los cuales aunque tienen exportaciones menores empiezan a jugar un papel importante en este mercado creciente.

En las economías en desarrollo la India se ha destacado por ser uno de los pioneros en el outsourcing en servicios de tecnologías de información, así como mantener un incremento año con año de divisas por la exportación de software y consultores a todo el mundo. Según un estudio de la universidad de Manchester en el Reino Unido indica que la India ha tenido un crecimiento sostenido anual en sus exportaciones de software del 40% del año 2004 al año 2007. Dando una cifra de 23,200 mdd. (Millones de dólares) para el año 2006¹⁸⁶, que para darnos una idea es casi la misma cantidad que México percibe por concepto de remesas de mexicanos en el exterior, el cual fue 25,566 mdd. en el 2006¹⁸⁷. Estamos hablando que tan solo la exportación de software de la India se puede comparar con lo que aproximadamente 10 millones de mexicanos envían a México por concepto de remesas desde el exterior y que representa la segunda entrada más fuerte de divisas apenas atrás del petróleo y superando incluso al turismo.

El costo de los salarios en un país como la India es definitivamente uno de los principales motivos por los que las empresas deciden hacer outsourcing en software en la India. Si uno se concentra en la disponibilidad de científicos e ingenieros, la India tiene una de las más amplias reservas de esos profesionistas en el mundo, donde casi todos hablan Inglés.

4.1.3 Países en desarrollo, líderes en desarrollo y exportación de software

Según investigaciones de Richard Heeks y Mihaiela Grundey los países que forman el bloque líder en la exportación de software entre las naciones en desarrollo y de economías en transición son los denominados las tres 'I's, siendo India, Irlanda e Israel

186 Indian Software Export Figures, fecha de consulta: Junio 2007.

<http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/research/is/isi/isiexpt.htm>

187 INEGI, "Ingresos por remesas familiares", fecha de consulta: Noviembre 2008,

<http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/bdiecoy.exe/746?c=12665>

los que lo conforman¹⁸⁸. Aunque nombrar a Israel y particularmente Irlanda como naciones en desarrollo es debatible, se consideran como tal por el hecho de no haberse industrializado a mediados del siglo XX.

En el caso de la India, tiene una población estimada en 1,170 millones de personas para el año 2009¹⁸⁹ de los cuales una gran proporción hablan Inglés, tienen un régimen legal y político relativamente estable y un buen sistema nacional de educación, especializados en ciencia e ingenierías, teniendo centros de investigación y desarrollo especializados en el campo de la biotecnología, farmacéutica y software. John Bessant y Joe Tidd mencionan que a mediados de los años ochentas la industria del software era dominada por el gobierno y organizaciones de investigación públicas.¹⁹⁰ Se dio una libre importación de tecnologías de computación, así como la liberación acelerada de desarrollo e inversiones atrajo a las grandes firmas de la industria del software a realizar inversiones millonarias en ese sector. La ciudad de Bangalore al sur de la India es comparada con Silicon Valley en California, pues es un centro de operaciones para una gran cantidad de importantes compañías estadounidenses de tecnología como es el caso de CISCO, Microsoft, Dell, IBM, Intel, Motorola, Oracle, Sun Microsystems, Texas Instruments, General Electric entre otras que tienen sus centros de tecnología concentrados en la misma ciudad. Desde el año 1991 se declaró una política industrial que incluyó incentivos y concesiones a empresas multinacionales que atrajeron compañías del área farmacéutica, química, industria pesada e industria del hardware y software¹⁹¹.

Compañías de la India iniciaron su esquema de exportaciones con fuerte énfasis en lo que llaman “bodyshopping”, que es el transporte de un equipo de desarrollo de software para trabajar en las instalaciones del cliente en otro país. El estudio realizado por Richard

188 HEEKS, ob. cit., p. 3.

189 Demographics of India, Wikipedia, fecha de consulta: Agosto 2009.

http://en.wikipedia.org/wiki/Demographics_of_India

190 John Bessant y Joe Tidd. “Innovation and Entrepreneurship”, John Wiley & Sons Ltd, England, 2007, p. 368.

191 Bharadwaj PRASHANTH, “Bangalore, the Silicon Valley of India”, Competiveness Review, fecha de consulta: Agosto 2009. <http://www.allbusiness.com/technology/842549-1.html>

Heeks¹⁹² muestra que a finales de los años ochentas alrededor del 75% de las ganancias de exportación provenían de bodyshopping, mientras que para inicios del año 2000 tales exportaciones bajaron al 60%, indicando una tendencia a otro modelo de exportación llamado trabajo offshore que representa la transferencia de operaciones de servicios a compañías establecidas en la India, es decir en lugar de llevar el equipo al lugar donde se encuentra el cliente, ahora el proceso o el negocio es llevado a otro país donde puede ser controlado remotamente. En este sentido se mueve la cadena de valor desde el suministro de servicios de programación para agregar servicios de diseño y análisis para completar los servicios que se brindan en los proyectos.

Irlanda es otro de los países de economía en transición que tiene fuertes exportaciones de software basadas en productos y servicios. Existen compañías multinacionales de software (generalmente de Estados Unidos) que ponen subsidiarias en Irlanda, aunque éstas están enfocadas en personalizar productos de software para el mercado europeo. Esta personalización incluye agregar interfaces y manuales para diferentes idiomas. El éxito de Irlanda viene de años atrás, según Richard Heeks, tres factores favorecieron este desarrollo desde los años setentas: la entrada de Irlanda a la Comunidad Económica Europa, los esfuerzos de la Autoridad de Desarrollo Industrial en atraer compañías multinacionales de alta tecnología a través de incentivos financieros y una inversión elevada en educación y telecomunicaciones.¹⁹³ Irlanda tuvo un crecimiento sostenido del 20% anual durante los años noventas y es considerada el segundo mayor exportador, quién produce casi la mitad del software que se vende en Europa.

En el caso de Israel, al igual que la India el gobierno dirigió un incremento en la especialización técnica, que creó una red que involucra a la milicia, el gobierno y el sector privado. Israel es un país con una población de siete millones de personas, ocupa el tercer lugar en el mundo con el número de ciudadanos que tienen títulos universitarios (20 por ciento de la población).¹⁹⁴ Gran parte del presupuesto israelí se destina a

¹⁹² HEEKS, ob. cit., p. 4.

¹⁹³ Ibid. p. 4.

¹⁹⁴ Wikipedia, "Estado de Israel", fecha de consulta: Mayo 2009. <http://es.wikipedia.org/wiki/Israel>

Investigación y Desarrollo y desde su fundación se han enfocado a las áreas de ciencia e ingeniería, algo similar a la India en los últimos años. En cuanto al software, Israel se concentra en desarrollar productos específicos como utilerías de comunicaciones, seguridad y herramientas de antivirus cibernéticos, que están ligados a la industria militar proliferante en el país.

En el estudio realizado sobre los países en desarrollo que lideran las exportaciones de software, Richard Heeks identifica cinco factores de éxito en la exportación y desarrollo de software: Demanda, Visión y estrategia nacional, Contactos internacionales, Características de la industria del software y finalmente, Factores nacionales y de infraestructura.¹⁹⁵

4.1.4 Desarrollo y exportación de software en México

En México el desarrollo de software y en especial la exportación de software es una actividad relativamente nueva comparada con los países con economías en desarrollo líderes en la industria. El esfuerzo en desarrollo de software se ha concentrado en satisfacer la demanda del mercado local que es diez veces mayor al de exportación. Según una publicación de la revista mundo ejecutivo; México se encuentra en el lugar número siete en exportaciones de tecnología alcanzando los 152 millones de dólares anuales¹⁹⁶. Sin embargo al compararlo con la India es 60 veces menor, y de la tecnología utilizada en el país el 80% se importa. Se considera que tan sólo 5,500 personas se emplean en el segmento exportador de Tecnologías de Información, que es tan sólo el 0.55% del mercado.

De acuerdo con la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI), para 2012 se podrían generar más de 600 mil empleos en México, en las áreas

¹⁹⁵ HEEKS, ob. cit., p. 5.

¹⁹⁶ Arturo TRUEBA, "Software desde México", fecha de consulta: Junio 2009
http://ejecutivo.mundoejecutivo.com.mx/articulos.php?id_sec=10&id_art=266

de desarrollo de software, call centers y outsourcing.¹⁹⁷ En el año 2009, de 700 universidades en México, sólo 121 ofrecen programas relacionados con el sector de tecnologías de la información (TI), de donde se gradúan anualmente 65,000 técnicos y profesionales relacionados con TI, que a nivel nacional alcanzan 500,000 profesionales en la industria.¹⁹⁸ En comparación con la India que tan sólo anualmente se gradúan dos millones de profesionistas relacionados con tecnologías de la información es notable la capacidad de respuesta a las demandas internacionales.

A pesar de las desventajas con los países con economías en desarrollo, líderes en desarrollo y exportación de software, en el caso de México se están iniciando esfuerzos para sacar provecho de tan creciente industria. El gobierno mexicano inició el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT) en el año 2003, que pretende fomentar a la industria y el mercado de Tecnologías de la Información como estrategia para aumentar la competitividad del país.¹⁹⁹ Sus metas principales son lograr una producción anual de 5 mil millones de dólares y convertir a México en líder Latinoamericano en desarrollo de software y contenidos digitales en español. (como en el caso de Irlanda en Europa). Dicho programa busca acelerar el desarrollo de la industria para disminuir el rezago que existe en comparación con los países con economías en desarrollo líderes. El programa promueve las exportaciones y la atracción de inversiones al país, también apoya la formación y capacitación de profesionales en el ramo, incluyendo certificaciones a nivel internacional en tecnología, calidad y capacidad de procesos y metodología de desarrollo. De igual forma busca fortalecer el mercado interno y mejorar la infraestructura tecnológica y de telecomunicaciones.

¹⁹⁷ Dalia de PAZ, “Podría TI generar 600 mil empleos”, fecha de consulta Mayo 2009

<http://www.el-universal.com.mx/finanzas/69235.html>

¹⁹⁸ “Software hecho en México con Calidad de Exportación”, Mundo 2.0 Contact, fecha de consulta: Junio 2009.

http://www.mundo-contact.com/enlinea_detalle.php?recordID=11486

¹⁹⁹ “Programa para el desarrollo de la industria del software”, Secretaría de Economía, fecha de consulta: Junio 2009.

<http://www.economia.gob.mx/?P=1128>

En lo que respecta a esfuerzos para exportación de tecnologías de información, la Secretaría de Economía en alianza con Fumec (Fundación México - Estados Unidos para la Ciencia A.C.) y Aceltec (Aceleración de Empresas Tecnológicas A.C.) creó en 2004 el programa TechBA (Technology Business Accelerators). Que tiene como principales objetivos: “el llevar a compañías tecnológicas mexicanas exitosas a mercados globales y facilitar la interacción de estas empresas con entornos internacionales que pueden impulsar su crecimiento, permitiéndoles generar ventas, alianzas estratégicas y atracción de inversión”²⁰⁰. Dicho programa TechBA cuenta con oficinas en algunos de los ecosistemas más innovadores del mundo como: Silicon Valley, Austin, Montreal, Madrid, Michigan y Arizona.

Si bien la exportación de software en México apenas inicia, el número de empresas dedicadas a tal sector va en aumento, por una parte están las compañías globales que tienen centros de tecnología para satisfacer sus necesidades mundiales como el caso de IBM, HP, EDS y GE. También existen empresas con capital nacional que se posicionan tanto en el mercado local como en Estados Unidos y Europa, tal es el caso de Neoris, Softtek, Nasoft, entre otras.²⁰¹

México tiene ventajas competitivas que pueden activar el sector del software, como son las relaciones de negocios con Estados Unidos que es el principal productor y consumidor de software en el mundo, además, la proximidad geográfica y los horarios laborales que facilitan la interacción entre compañías que deciden mover sus procesos a servicios de Outsourcing. Es ahí donde se tiene la gran oportunidad de hacer crecer la industria del software, generar buenas ganancias y empleo, así como mejorar la infraestructura tecnológica.

²⁰⁰ “TechBA Aceleración internacional de empresas tecnológicas”, Techba, fecha de consulta: Noviembre 2009.

<http://www.techba.com/portal/programa.php>

²⁰¹ TRUEBA, referencia electrónica cit.

4.2 Las estrategias competitivas empresariales

Las estrategias competitivas empresariales están ligadas a objetivos que una organización quiere lograr. Muchos directivos pretenden que su empresa sea muy competitiva y que sus utilidades sean mayores. Michael Hitt menciona que “la aplicación del proceso de administración estratégica ayuda a las empresas en el diseño de planes estratégicos para el logro de sus objetivos y metas planteadas, esto planes pueden ser a corto, mediano y largo plazo, según la amplitud y magnitud de la empresa”²⁰². Así, la efectividad de las estrategias se mide en que tanto contribuyen al logro de los objetivos.

4.2.1 Las estrategias competitivas

Michael Hitt define a la estrategia como "conjunto de compromisos y acciones, integrados y coordinados, diseñados para explotar las competencias centrales y lograr una ventaja competitiva"²⁰³. Cuando las empresas se deciden por una estrategia deben elegir entre las distintas alternativas. En este sentido, la estrategia que elige una empresa indica los objetivos que se pretenden cumplir. Las empresas para mantener un nivel adecuado de competitividad deben coordinar los esfuerzos de los miembros que integran la organización encaminados a maximizar la eficiencia global.

En la búsqueda de mejorar la competitividad las organizaciones ponen en marcha estrategias permitiendo crear o conservar sus ventajas en función de su misión y sus objetivos. Al respecto Hitt menciona que "una empresa logra competitividad estratégica cuando tiene éxito en formular e implementar una estrategia que crea valor"²⁰⁴. Al desarrollar una estrategia de empresa, hay que tomar en cuenta los principales actores: el cliente, la competencia y la empresa misma.

²⁰² Michael A. HITT, “Administración estratégica: competitividad y globalización”, Cengage Learning, México, 2007, p. 4.

²⁰³ Ibid., p. 4.

²⁰⁴ Ibid., p. 4.

4.2.2 Tipos de estrategias

Las empresas deben elegir entre las distintas estrategias sobre las que más se adecuen a sus objetivos planeados. Fred David menciona que muchas empresas buscan la combinación de dos o más estrategias en forma simultánea, sin embargo, ninguna empresa puede darse el lujo de aplicar todas las estrategias que podrían beneficiarle, por lo que es necesario tomar decisiones y establecer prioridades²⁰⁵. En el caso de las pequeñas y medianas empresas los recursos son limitados por lo que deben elegir entre las alternativas de estrategias que brinden mayor ventaja competitiva. El tipo de estrategia a seleccionar debe estar alineado con los objetivos deseados. Fred David agrupa los tipos de estrategias en las siguientes categorías:

- Estrategias de integración

Las Estrategias de integración buscan controlar o adquirir el dominio de los distribuidores, de los proveedores o de la competencia; se dividen en tres tipos de estrategia de integración: Integración hacia delante, Integración hacia atrás e Integración horizontal.²⁰⁶

- Estrategias intensivas

La penetración en el mercado, el desarrollo del mercado y el desarrollo del producto, se conocen como Estrategias Intensivas, porque requieren un esfuerzo intenso para mejorar la posición competitiva de la empresa con los productos existentes.²⁰⁷

- Estrategias de diversificación

La Estrategia de diversificación se da cuando la organización diversifica la cartera de productos y/o servicios que es capaz de ofrecer. Hay tres tipos de estrategias generales de diversificación: concéntrica, horizontal y conglomerada. En generales, las empresas encuentran más dificultades para manejar las actividades de negocios diversos.²⁰⁸

- Estrategias defensivas

²⁰⁵ Fred R.DAVID, "Conceptos de Administración Estratégica", Pearson Education, México, 2003, p. 159.

²⁰⁶ Ibid., p. 160.

²⁰⁷ Ibid., p.165.

²⁰⁸ Ibid., p. 167.

Las estrategias defensivas surgen cuando existe la necesidad de resguardar los activos de la empresa, los mercados, clientes y proveedores. Entre las estrategias defensivas se encuentran: Recorte de gastos, enajenación y liquidación.²⁰⁹

- Estrategias genéricas de Michael Porter

Las estrategias genéricas de Michael Porter son: Liderazgo en costos, diferenciación y enfoque. Las estrategias de Porter implican diferentes acuerdos de organización, procedimientos de control y sistemas de intensivos.²¹⁰

4.2.3 Selección de estrategias competitivas

Como se mencionaba en el punto anterior, la selección de estrategias depende de los objetivos que la empresa, encaminados a maximizar la eficiencia global de la organización. La competitividad puede ser vista como interna cuando se refiere a la capacidad de organización para lograr el máximo rendimiento de los recursos disponibles, como personal, capital, materiales, ideas, etc., mientras la competitividad externa está orientada a la elaboración de los logros de la organización en el contexto del mercado, o el sector a que pertenece. Michael Hitt menciona que “en algunas industrias las variables internacionales son más importantes que las nacionales para determinar la competitividad estratégica”²¹¹, en el caso de la industria del software la competitividad esta dada por mercados globales demandantes y como se ha resaltado anteriormente, existen países en desarrollo que han alineado las estrategias empresariales con los esfuerzos de sus gobiernos para posicionar a sus empresas en el sector de las tecnologías de información.

Para la selección de las estrategias presentadas en este trabajo, se tomo como base el grado de dinamismo que presenta la industria del software en México y la oportunidad que representa para las pequeñas y las medianas empresas el tener acceso a mercados internacionales, así cómo la posibilidad de formar grupos empresariales estratégicos que

²⁰⁹ Ibid., p. 170.

²¹⁰ Ibid., p. 175.

²¹¹ HITT, ob. cit. p. 61.

coordinados con los esfuerzos del gobierno buscan impulsar la industria del software en México.

4.3 Administración del conocimiento como estrategia competitiva

El conocimiento se considera un bien intangible que es parte de las empresas. La administración del conocimiento permite el manejo y la aplicación del conocimiento para formar una empresa exitosa. La administración del conocimiento en empresas del software puede ser apoyada por la tecnología disponible para facilitar el flujo del conocimiento dentro de la empresa. Una ventaja competitiva es lograda a través del desarrollo y la implementación de soluciones de negocio creativas que hacen uso del conocimiento disponible en la empresa en donde diversas áreas intervienen.

4.3.1 Administración del conocimiento en la industria del software

El conocimiento siendo un activo intangible que representa y genera valor en las empresas, ha sido considerado por académicos, empresarios y líderes en todo el mundo. Cuando se hace referencia a la administración del conocimiento en el ámbito empresarial, se tiene una connotación organizacional, como menciona Enrique Medellín, “se refiere a un conjunto de actividades organizadas –procesos en sentido estricto- relacionadas con la creación, adquisición, organización, transmisión y explotación de diversos tipos de conocimientos y saberes para su utilización en el incremento de la competitividad de las empresas”.²¹² Así, el conocimiento es un activo estratégico que se enfoca hacia el fortalecimiento de las capacidades organizacionales para incorporarlo en los procesos de innovación que pretenden mejorar la competitividad de la empresa. Medellín, analiza diferentes autores identificando dos vertientes sobre el objetivo de la administración del conocimiento. “Una primer vertiente enfatiza que su propósito es la generación de una ventaja competitiva sostenible en el tiempo y una segunda vertiente enfatiza el propósito de añadir valor a los activos de la empresa y fomentar la capacidad empresarial para conseguir los objetivos corporativos”²¹³. Ambas propuestas tienen puntos en común,

²¹² Enrique MEDELLIN, “Conocimiento e Innovación”, Plaza y Valdes, México, 2008, p. 58.

²¹³ Ibid., p. 69-70

usualmente se utiliza la que mejor se adapta a las necesidades y requerimientos de la empresa.

El reto de las empresas de software es saber administrar el conocimiento. Para Javier Jasso, el administrar conocimiento es “un proceso dinámico y complejo que se desarrolla en varias etapas, que abarcan desde el cómo adquirir el conocimiento, ya sea de fuentes externas y/o internas a la empresa, hasta saber seleccionarlo, adoptarlo, asimilarlo adaptarlo hasta mejorarlo y generar así nuevo conocimiento”²¹⁴. En este proceso, la acumulación de capacidades, experiencias y habilidades puede influir en cambios o mejoras a los procesos, los sistemas y los productos, y de ese modo crear un ambiente de creación de valor. En el caso de las empresas del software se debe gestionar efectiva y eficientemente el conocimiento para generar innovaciones y ser así más competitivo. Con respecto a la innovación Josefa Santos menciona “la innovación cada vez descansa más en los activos intangibles, como son: la tecnología, las capacidades de investigación y desarrollo, la organización y los recursos humanos”.²¹⁵ En especial para las empresas de software, estando en el sector de las tecnologías de información requieren adaptarse a un entorno cambiante y hacer de la innovación una ventaja competitiva.

4.3.2 Estrategias de administración de conocimiento en pequeñas y medianas empresas de software.

La administración del conocimiento ha existido desde hace mucho tiempo en las empresas de software, sin embargo, ahora adquiere mayor proyección debido a que están disponibles diversas herramientas para ayudar en el proceso de administración de conocimiento. Debido a que la comercialización de servicios y herramientas de administración de conocimiento se enfoca a grandes empresas, pareciera que es en éstas donde más se adecuan los procesos de administración del conocimiento. Sin embargo, los conceptos y herramientas aplican de igual forma en pequeñas y medianas empresas. Al respecto, Antoinette Hylton menciona que "las pequeñas y medianas

²¹⁴ Javier JASSO, “Conocimiento e Innovación”, Plaza y Valdes, México, 2008, p. 278.

²¹⁵ Josefa SANTOS, “Conocimiento e Innovación”, Plaza y Valdes, México, 2008, p. 157.

empresas además de obtener los beneficios de desarrollo y mejora en el proceso de administración de conocimiento, existe un ahorro de tiempo y esfuerzo, al hacer disponible el conocimiento a los miembros de la organización, ya que combina conocimiento y experiencia"²¹⁶

La administración del conocimiento como estrategia competitiva se basa en la competitividad interna de las empresas, como se mencionaba en el capítulo de capital intelectual y administración del conocimiento, las empresas de software son intensivas en el trabajo intelectual, lo que hace necesaria la correcta administración de los activos intelectuales y hacerlos disponibles a los miembros de la organización. En el caso de las empresas de software el uso de tecnología y la existencia de herramientas dedicadas a este propósito facilitan el proceso. Para las pequeñas y medianas empresas de software en México, la administración del conocimiento si bien puede servir como medio para tener disponible conocimiento tácito de los miembros de la empresa, su mayor aporte es sobre la disponibilidad de información referente al entorno. Hylton menciona que “los activos de conocimiento son esencialmente los conocimientos sobre mercados, productos, tecnologías y las organizaciones que un negocio posee o debe poseer y que permitan a sus procesos de negocio para generar beneficios y valor agregado”²¹⁷. El enfoque es sobre obtener conocimiento valioso al alcance de toda la empresa y establecer las condiciones para crear nuevo conocimiento y poderlo compartir.

En las pequeñas y las medianas empresas de software se dan cambios constantes (cambios de tecnología, tipo de proyectos, herramientas de desarrollo, etc.), por lo que estas empresas deben adaptarse rápidamente a los cambios que se presentan. En lo que respecta a la administración del conocimiento existen diferentes estrategias para generar y compartir conocimiento dentro de la organización. A decir de Tore Dyba, "las empresas de software deben enfocarse en crear conocimiento de ingeniería del software y disponer del conocimiento que permita a la empresa la versatilidad necesaria en un ambiente

²¹⁶ Antoinette HYLTON, “Smaller-sized Companies Also Need Knowledge Management”, eknowledgecenter , fecha de consulta: Octubre 2009. <http://www.eknowledgecenter.com/articles/1005/1005.htm>

²¹⁷ Ibid., p. 1.

cambiante"²¹⁸. Hay diferentes estrategias para lograr una administración del conocimiento efectiva en la empresa, existen modelos y herramientas que facilitan la creación y difusión del conocimiento dentro de las empresas de software.

- Modelo dinámico de creación de conocimiento en ingeniería del software.

Este es un modelo propuesto por Tore Dyba, el cual se enfoca en las necesidades específicas del contexto donde se desenvuelve la empresa. Dyba menciona que "el modelo enfoca su atención a las necesidades de comunicación, coordinación, y colaboración dentro y entre los equipos de software"²¹⁹. El modelo es acerca de como los equipos de software adquieren y usan el conocimiento en un ambiente organizacional para mejorar el proceso del software. Dyba menciona que "la creación del conocimiento de ingeriría del software es diferente de otros modelos donde su mejora es vista a través de la implementación de 'mejores prácticas' de acuerdo a un esquema predeterminado, independiente de las experiencia de la organización en situaciones problemáticas"²²⁰, el modelo conjunta experiencias en proyectos pasados en la búsqueda de generar conocimiento. En las pequeñas y las medianas empresas de software los equipos de trabajo y sus proyectos son la base para la creación de conocimiento y mejora del proceso del software existente. El modelo permite conjuntar las experiencias pasadas y hacerlas disponibles a toda la empresa fomentando la colaboración entre los equipos de trabajo.

- Herramientas de administración del conocimiento

El desarrollo de software es un trabajo intensivo en conocimiento, que es el principal activo de las empresas de software. Para poder mejorar el desarrollo del software, la administración del conocimiento debe ser mejorada también. Para Torgeir Dingsoyr, existen dos principales estrategias para la administración del conocimiento: Codificación y

²¹⁸ Tore DYBA, Torgeir DINGSOYR, "Software Process Improvement, Results and experiences form the field", Springer, Estados Unidos, 2006. p. 129.

²¹⁹ Ibid. p. 130.

²²⁰ Ibid. p. 130.

Personalización²²¹. Codificación, sistematiza y almacena la información que representa el conocimiento de la empresa, y lo hace disponible a los equipos de trabajo. Y la personalización, soporta el flujo de información en la empresa almacenando la información sobre la ubicación de los recursos de conocimiento.

Particularmente en las pequeñas y las medianas empresas de software existen herramientas para hacer efectiva la administración del conocimiento haciendo disponible el conocimiento a los miembros de la empresa. Dirgsoyr, divide las herramientas en cuatro tipos: "Repositorios y librerías de conocimiento, herramientas de comunidad de trabajadores de conocimiento, cartografía del conocimiento y de flujo de conocimiento"²²². Los repositorios sirven para documentar conocimiento tácito, las herramientas de comunidad, soportan las prácticas de las comunidades de trabajo para distribuir trabajo, documentar proyectos, etc. La cartografía de conocimiento son herramientas para mapear y categorizar el conocimiento, y las de flujo permite la interacción de las anteriores, es decir entre los diferentes tipos de conocimiento (tácito, explícito, relaciones, comunidades, prácticas, etc.). La incorporación de estas herramientas permite la creación de conocimiento en una forma estructurada y accesible a los miembros de la empresa.

4.4 Modelos de procesos de calidad como estrategia competitiva

Los modelos de calidad se enfocan a los procesos de desarrollo de software, como se menciona en el capítulo de modelos de procesos de calidad el más reconocido a nivel internacional es el modelo CMM (Capacity Maturity Model). Las empresas que deciden adoptar modelos de calidad buscan mejorar sus procesos y estandarizar su operación. Para la industria de software mexicana se menciona en el capítulo de modelos de procesos de calidad, el modelo MoProSoft, que busca facilitar a las empresas de software la adopción de mejores prácticas reconocidas internacionalmente, que pretenden mejorar su competitividad y establecer una plataforma común entre pequeñas y medianas empresas para acceder a mercados internacionales.

²²¹ Ibid. p. 154.

²²² Ibid. p. 155.

4.4.1 Orientación a procesos en empresas de software

Técnicamente, un proceso para una tarea comprende una secuencia de pasos que deberían ser seguidos para ejecutar esa tarea. El proceso de software consiste en varios procesos que deberían ser seguidos para llevar a cabo diferentes tareas en un proyecto. Para una organización, sin embargo, los procesos son mucho más que una secuencia de pasos, ellos encapsulan la experiencia colectiva de tal organización. Esto es, el proceso captura la experiencia pasada en la ejecución de proyectos, posibilitando a la organización tomar ventaja de esa experiencia en proyectos futuros. Esencialmente, los procesos incorporan el conocimiento que la organización ha aprendido acerca de la ejecución de proyectos exitosos.

Entre las posibles razones para fallas de los proyectos, se incluyen estimaciones impropias, pérdida de manejo de requerimientos, deficiente administración del proyecto, administración del riesgo impropia, y soluciones pobres, entre otras. Muchas de esas razones pueden ser combinadas en una categoría llamada “Falla del proceso”²²³. Esto es, un proyecto de software generalmente falla porque el proceso seguido en el proyecto no era adecuado.

El proceso puede ser visto en diferentes perspectivas. Desde un punto de vista organizacional, el proceso consiste en un conjunto de diferentes escenarios de trabajo que pueden ser descritos como modelos de procesos llevando a cabo actividades, flujos de trabajo, resultados, roles y recursos. La gente es asignada a roles, los roles son asignados a actividades, las actividades son parte del flujo de trabajo, las actividades producen resultados, y el rol usa recursos para llevar a cabo las actividades.²²⁴ Los recursos pueden ser también sistemas de software usados por un rol para producir los resultados deseados. Mientras desde el punto de vista de un desarrollo, el proceso consiste en el conjunto de fases específicas organizadas por actividades, métodos y prácticas usadas por la gente para desarrollar y mantener sistemas de software, guías de

²²³ MESSNARZ, ob. cit., p.4.

²²⁴ Ibid., p. 38.

documentación a través del ciclo de vida del proyecto, puntos de avance y metas medibles respecto a calidad.

En un esfuerzo de mejora continua y aumento de competitividad, las empresas de la industria del software a nivel internacional han buscado mejorar sus procesos de desarrollo de software a través del tiempo. En la década de los noventa, como menciona Prudencio Mochi, “la comunidad de ingeniería del software comenzó a investigar sobre las maneras de mejorar los procesos de producción de software, sin abandonar la tecnología. El enfoque a procesos va encaminado a la mejora en la productividad, de la calidad y de la disminución de riesgos”²²⁵. La importancia está puesta en el proceso y la administración, por ser el conjunto de actividades, métodos y prácticas que utilizan las personas para desarrollar y mantener el software y todo lo que conlleva.

El proceso del software establece el marco de trabajo tanto técnico como de administración, para poder aplicar los métodos, herramientas y personas a la tarea del desarrollo del software. Mochi define el mejoramiento del proceso del software (Software Process Improvement SPI) como “la mejora continua e interactiva ya sea del proceso de desarrollo como del producto software logrado a través del uso de las experiencias del proyecto mismo”²²⁶. En la búsqueda de mejorar el proceso, surgen modelos de proceso para medir la calidad del software, como se menciona en el capítulo de modelos de procesos de calidad, el modelo que predomina es el modelo de madurez de capacidades (Capability Maturity Model “CMM”). El modelo CMM es el más reconocido internacionalmente y mayormente usado. Se trata de un marco de trabajo que permite establecer, mejorar y medir la madurez del proceso. Respecto al modelo CMM, Mochi menciona que “sirve como referencia para definir los procesos que se necesitan y cómo se pueden implementar en las organizaciones que desarrollan software. Permite además determinar la capacidad de los procesos que están utilizando las organizaciones y los aspectos que deben mejorar”²²⁷. La ventaja del modelo CMM es que establece cinco

²²⁵ Prudencio MOCHI, “La industria del software en México en el contexto internacional”, UNAM, México, 2006, p. 202.

²²⁶ Ibid., p. 210.

²²⁷ Ibid., p. 213.

niveles de capacidad, de menor a mayor madurez. De tal forma que una empresa va moviéndose de un nivel a otro en forma progresiva y para cada nivel existe una certificación asociada. La certificación es llevada a cabo por un organismo internacional responsable del modelo, el Instituto de Ingeniería del Software (Software Engineering Institute “SEI”).

4.4.2 Modelos de calidad para las pequeñas y las medianas empresas

En México existen empresas de software que toman como referencia el modelo CMM, sin embargo son pocas las que realmente se certifican. De acuerdo a un estudio realizado por Esane Consultores para la Secretaría de Economía, “aún cuando la mayoría de las empresas han adoptado algún tipo de modelo para incrementar la calidad y eficiencia de sus procesos, éstas escasamente recurren a la certificación, sólo en los casos en que se le percibe como una herramienta para exportar”²²⁸. Si bien la certificación CMM no es un requisito para acceder a ciertos mercados, si facilita el acceso a mercados internacionales. Según el estudio de Esane Consultores, “salvo en algunas licitaciones de gobierno, la certificación no constituye un requisito indispensable para que a las empresas se les adjudique el desarrollo de proyectos, y que buena parte de las empresas que exportan tampoco deben acreditar la certificación con sus clientes”²²⁹. Similar a la aceptación y estandarización de las normas ISO, la certificación CMM podría convertirse en una práctica común en la industria del software, que de inicio es una buena carta de presentación para las empresas que quieren acceder a mercados internacionales. Especialistas de todo el mundo revisan y actualizan continuamente el CMM. Mochi menciona que “en cada nivel de madurez se recogen las prácticas que se han demostrado más efectivas. El tiempo medio estimado para el pasaje de un nivel al sucesivo está comprendido entre 18 y 30 meses”²³⁰. Aunado al tiempo necesario para cambiar de nivel, se encuentra el costo de la certificación, que muchas veces sólo las empresas medianas y grandes pueden solventar. De acuerdo con las estadísticas del

²²⁸ Esane Consultores, “Estudio del perfil de la industria mexicana de software para definir los nichos de Mercado Internacional acordes al perfil y la competitividad de la industria”, Secretaría de Economía, 2004, p. 19.

²²⁹ Ibid., p. 19.

²³⁰ MOCHI, ob. cit., p. 215.

SEI, la mayor parte de las empresas certificadas en CMM nivel 5 para el año 2009 pertenecen a Estados Unidos, la India y China.²³¹ La India en particular, ha hecho un esfuerzo sobresaliente en materia de certificación, siendo el segundo lugar en cantidad de empresas certificadas en todos los niveles, sólo detrás de Estados Unidos. En el caso de México, son muy pocas las empresas que han logrado la certificación nivel 5. Para el año 2005, la transnacional IBM con una unidad de negocio en México era la primera empresa en lograr dicha certificación.²³²

MoProSoft, como se menciona en el capítulo de modelos de procesos de calidad, esta enfocado a las pequeñas y las medianas empresas. MoProSoft considera tres categorías: Alta dirección, Gestión y Operación. Lo relevante, a decir de Julia Orozco, es que “MoProsoft establece un mecanismo para alinear las estrategias de las tres categorías: La categoría de Alta Dirección contiene el proceso de Gestión de Negocio. La categoría de Gestión está integrada por los procesos de Gestión de Procesos, Proyectos y Recursos. Y la categoría de Operación está integrada por los procesos de Administración de Proyectos Específicos y de Desarrollo y Mantenimiento de Software”²³³. La ventaja de MoProSoft es que establece un marco de referencia para toda empresa que se inicia en un programa de mejora, para asegurar que las estrategias a lo largo de la organización están alineadas y para asegurar que los procesos ya establecidos, contemplan las mejores prácticas, lo que en un futuro podría facilitar la adopción de un modelo más completo como CMM.

²³¹ “Published Appraisal Results”, Software Engineering Institute, fecha de consulta: Noviembre 2009.

<http://sas.sei.cmu.edu/pars/pars.aspx>

²³² “Unidad de IBM obtiene CMMI Nivel 5”, Business News Americas, fecha de consulta: Noviembre 2009.

http://www.bnamericas.com/news/tecnologia/Unidad_de_IBM_obtiene_CMMI_Nivel_5

²³³ Julia OROZCO, “MoProsoft en la práctica. Recomendaciones para su implementación”, Revista Software Guru, No. 9, Editorial Brainworx, México, Marzo 2005. p. 32.

4.4.3 Modelos de calidad como estrategia competitiva en las pequeñas y las medianas empresas

La tendencia de las empresas de software es a seguir modelos de calidad para mejorar sus procesos y estandarizar su operación. En algunos casos la certificación provee acceso a ciertos mercados, como contratos gubernamentales o bien trabajar con otros clientes o socios comerciales que valoran la certificación. Si bien una certificación del modelo de calidad CMM es lo más deseable, las empresas pueden hacer uso del modelo tan sólo como un conjunto de sugerencias y mejores prácticas que pueden aplicar en función a sus necesidades. Como menciona Phillip Laplante, "especialmente para empresas pequeñas, el costo de certificación y mantenimiento de las prácticas puede ser costoso, por lo que se puede tomar CMM tan sólo como una importante guía de cómo construir software".²³⁴

Existen empresas mexicanas de software que consideran la aplicación de modelos de calidad como pieza clave de su éxito. Hanna Oktaba menciona los casos de empresas como Softtek o Praxis que tienen presencia mundial, siendo empresas de constante expansión que adoptan prácticas de CMM y se encuentran certificadas²³⁵. Oktaba, menciona el caso excepcional de la empresa Ultrasist, que siendo una pequeña empresa, gracias a la adopción de prácticas como MoProSoft y CCMI ha crecido y se ha mantenido en el negocio. Además de ser la primera empresa mexicana evaluada en CMMI nivel 5. Otra pequeña empresa, QuarkSoft tiene reconocimiento internacional y entre otros premios recibió el reconocimiento de ser la empresa más innovadora ganadora del premio Dell - American Express Corporate Card del año 2008.²³⁶

El adoptar modelos de calidad como estrategia competitiva tiene varias vertientes. Existe el enfoque hacia la madurez del proceso y la necesidad de incrementar la calidad de los productos. En el caso de empresas que deciden adoptar el modelo MoProSoft, de

²³⁴ Phillip LAPLANTE, "What every engineer should know about software engineering", CRC Press, Estados Unidos, 2007, p. 152.

²³⁵ OKTABA, ob. cit. p. 7.

²³⁶ Ibid., p. 7.

acuerdo con Masa K. Maeda, tienen la ventaja de que "está basado en CMM e ISO, y está organizado en tres categorías: alta dirección, gerencia, y operación. Cuenta también con niveles de madurez similares a los de CMM"²³⁷, con la ventaja que está diseñado para las pequeñas y las medianas empresas. Siendo un modelo, es adaptable, y cualquier empresa puede adoptar aquellas partes que son efectivas para el proyecto. Un modelo de calidad brinda cierta certidumbre sobre el desempeño de los proyectos de software, haciendo las estimaciones más reales sobre los recursos utilizados. Hanna Oktaba hace un análisis sobre la situación de la industria del software y que podría aportar un modelo de calidad como MoProSoft en la siguiente tabla:

El poder asociarse entre empresas para hacer frente a proyectos más grandes representa la ventaja con mayor proyección, en búsqueda de acceder a proyectos grandes o bien mercados internacionales. Para las pequeñas y medianas empresas del software existen organizaciones como la Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información (CANIETI) que promueve el desarrollo del sector en un entorno global²³⁸. Este organismo se especializa en pequeñas y medianas empresas y tiene el apoyo del programa ProSoft para llevar a cabo varias iniciativas en pro del desarrollo del sector. Hanna Oktaba menciona ciertas ventajas competitivas que podría aportar un modelo de procesos calidad como MoProSoft a las pequeñas y las medianas empresas.²³⁹

- Al tener prácticas integradas, que abarcan desde la gestión de negocio hasta el desarrollo y mantenimiento de software, las empresas logran un mayor control sobre su desempeño en el mercado.
- El costo de incorporación del nuevo personal podría disminuir si se enfocan a la educación y a la capacitación sobre un modelo único.
- Las pequeñas y medianas empresas, al seguir procesos similares, podrían asociarse con mayor facilidad para afrontar proyectos de mayor envergadura.

²³⁷ Masa K. MAEDA, "Gobierno Corporativo + Agilidad", Revista Software Guru, No. 25, Editorial Brainworx, México, Agosto 2009. p. 29.

²³⁸ "Qué es CANIETI?" CANIETI, fecha de consulta: Agosto 2009, <http://www.canieti.org>

²³⁹ OKTABA, ob. cit. p.7.

La estandarización de las empresas puede lograr grupos estratégicos dirigidos a acceder a mercados internacionales, pues las empresas integrantes contarán con certificación a nivel internacional de los servicios que proveen. La adopción de un modelo de procesos como ProSoft puede extenderse inicialmente a toda América Latina para formar grupos estratégicos internacionales.

4.5 Relación de la administración del conocimiento con los modelos de calidad

La administración del conocimiento pretende ser la base para la creación, captura, uso y difusión del conocimiento, impulsa el aprendizaje organizacional y hace accesible el conocimiento en toda la organización. En el caso de las empresas del software, la administración del conocimiento puede ser usada para difundir mejores prácticas dentro de la organización, así como definir y establecer procesos para todas las áreas. Por otro lado, los modelos de calidad pretenden estructurar y mejorar los procesos de desarrollo de software. La administración del conocimiento y los modelos de calidad tienen una relación directa en la definición de procesos organizacionales que deben llegar a las distintas áreas de la empresa. Por medio de la administración del conocimiento y los modelos de calidad se establecen redes de trabajo internas entre las áreas de la empresa y se establece una plataforma común para interactuar con otras empresas de la industria.

4.5.1 Mejoramiento del proceso del software

Si bien el mercado del software es atractivo por las ganancias que representa, los proyectos de software tienen alto riesgo de fallar. De acuerdo a un estudio realizado por Statish Group en el año 2008, “un 90% de los proyectos de software se retrasan, un 66% son considerados con fallas, y un 30% fallan completamente”²⁴⁰. Es por ello que las empresas de software buscan la forma de mejorar su rendimiento, donde muchas de ellas optan por el Mejoramiento del Proceso del Software (Software Process Improvement

²⁴⁰ Robin BLOOR, “10 Stats That Sum Up The Current State of Corporate IT”, fecha de consulta: Noviembre, 2009, <http://havemacwillblog.com/2009/03/16/10-stats-that-sum-up-the-current-state-of-corporate-it/>

SPI). Las iniciativas del SPI son basadas e inspiradas de las experiencias de la administración de la calidad. Lars Mathiassen menciona que “las iniciativas del mejoramiento del software típicamente usan modelos normativos para evaluar las actuales practicas del software y proveer una guía de cómo priorizar las mejoras”²⁴¹. El modelo más popular es CMM, que captura algunas de las iniciativas generales del SPI, proporciona practicas de software y sirve como guía sobre como priorizar mejoras. Mochi dice que “en la medida que una empresa de software madura, institucionaliza su proceso mediante directrices, estándares y estructuras organizativas”²⁴². Un modelo de calidad como CMM estandariza el proceso de software mediante la construcción de una infraestructura y una cultura que soporte los métodos, prácticas y procedimientos de la empresa, para que éstos perduren.

Tanto los modelos de calidad como la administración del conocimiento contribuyen en el SPI. La ingeniería del software es una actividad donde se hace uso del conocimiento de manera intensiva y donde las compañías constantemente necesitan adoptar nuevas tecnologías y mejorar sus prácticas. Mathiassen menciona que “la administración del conocimiento ha sido usada para difundir prácticas dentro de las organizaciones del software en general y en iniciativas de SPI en particular”²⁴³. La administración del conocimiento tiene varios enfoques, algunos se enfocan en capturar, distribuir, y usar conocimiento codificado a través de las organizaciones, mientras otros enfatizan la creación, adquisición, y transferencia de conocimiento personal como parte del comportamiento organizacional. SPI es una forma particular de crear, compartir y administrar conocimiento. Como menciona Mathiassen, “la estrategia de administración de conocimiento que se aplica sobre iniciativas de SPI podrían cambiar conforme la empresa de software madura”²⁴⁴. En modelos de calidad como CMM el enfoque es hacia la codificación del conocimiento, sin embargo el proceso creativo y de innovación tiene un

²⁴¹ Lars, MATHISASSEN, "Managing knowledge in a software organization", Journal of Knowledge Management, Vol. 7 No. 2, MCB University Press, Inglaterra, 2003, p. 64.

²⁴² MOCHI, ob. cit., p. 203.

²⁴³ MATHISASSEN, ob. cit., p. 65.

²⁴⁴ Ibid., p. 77.

enfoque hacia la personalización. Es por ello que cada empresa encuentra su propio balance entre el enfoque de codificación y de personalización. Lo que es importante señalar es que tanto la administración del conocimiento como los modelos de calidad se enfocan en el mejoramiento del proceso, ya sea de desarrollo de software, codificación, transferencia o creación de conocimiento como proceso organizacional.

4.5.2 Redes de trabajo

La administración del conocimiento es un proceso colectivo donde la organización permite la formación de capital intelectual y desarrollo de capacidades. Como se menciona en capítulos anteriores, la administración del conocimiento más que enfocarse al conocimiento individual, se enfoca sobre conocimiento organizacional, donde adquiere relevancia y donde su generación tiene mayor valor para la organización. La conformación de redes de trabajo es pieza fundamental para lograr una efectiva administración del conocimiento, pues conciernen a los miembros de la empresa y agentes externos a la empresa. Para Mara Ruvalcaba, "los modelos de calidad proporciona una guía para desarrollar procesos que además ayuda a evaluar la madurez de la organización o capacidad de un área de procesos"²⁴⁵. Las áreas de la empresa involucradas toman como base el modelo para llegar a una integración de procesos, armonización y mejoramiento continuo. La relación entre las áreas involucradas es primordial para adaptar un modelo dentro de la empresa.

Para la administración del conocimiento y los modelos de calidad, las redes de trabajo tienen un enfoque interno dentro de las áreas de la empresa y un enfoque externo vinculando a empresas en un objetivo común. Eusebio Gainza menciona que "las alianzas estratégicas son un tipo de asociación que materializa un proceso de cooperación entre varias empresas para compartir una estrategia determinada, que les permita potenciarse conjuntamente aumentado su competitividad ante terceros"²⁴⁶. En el caso de los modelos de calidad, las pequeñas y las medianas empresas de software

²⁴⁵ Mara RUVALCABA, "Procesos de Software", Revista Software Guru, No. 8, Editorial Brainworx, México, Enero 2005. p. 22.

²⁴⁶ Eusebio GAINZA, "Conocimiento e Innovación", Plaza y Valdes, México, 2008, p.248.

establecen una plataforma común en procesos de desarrollo de software, lo que facilita su interacción. En lo que se refiere a la administración del conocimiento, la formación de asociaciones específicas para el fomento de la industria del software en México, permite tener una base común de proyectos, intercambio de información entre los miembros de las asociaciones, y coordinación de actividades. Asociaciones como la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI)²⁴⁷ en esfuerzos conjuntos con la Secretaría de Economía permiten formar redes de integración para impulsar la interacción entre pequeñas y medianas empresas de software y formar una gran base de conocimiento que impulse el desarrollo de la industria de tecnologías de información en México.

²⁴⁷ "AMITI profile", AMITI, fecha de consulta: Noviembre 2009, [http:// www.amiti.org.mx](http://www.amiti.org.mx)

Conclusiones

Las pequeñas y las medianas empresas mexicanas de software y servicios relacionados tienen un gran potencial de crecimiento, sin embargo, se encuentran en una etapa aún inicial. Existen esfuerzos gubernamentales, de organizaciones dedicadas a apoyar la industria, y de las propias empresas para fortalecer el sector de las tecnologías de información que pueden contribuir a su crecimiento y posicionamiento mundial. Las siguientes conclusiones pretenden resaltar los aspectos más significativos surgidos de la investigación. En este trabajo se analizó la industria del software, que es una industria relativamente nueva, con gran dinamismo económico. Esta industria ha comenzado su expansión en países en desarrollo, en el caso de México, existe la necesidad de fortalecer el mercado interno y la oportunidad de acceder a mercados internacionales a través de estrategias concretas como la administración del conocimiento y los modelos de calidad.

- La industria del software en México se caracteriza por ser joven (más del 40% de las empresas del sector tiene menos de 10 años), y es dominada por las pequeñas y las medianas empresas del software, que conforman cerca del 85% del total de unidades económicas. Del total del gasto destinado a servicios de tecnología de información el 90% se destina a servicios de desarrollo de software e integración, de ahí la importancia de esta industria.
- El desarrollo de las empresas mexicanas de software se ve obstaculizada, entre otros factores, por el limitado acceso a financiamiento bancario, la falta de apoyo de instituciones gubernamentales sobre programas de investigación y desarrollo, un retraso tecnológico con respecto a países desarrollados y en general la falta de un programa integral para desarrollar el sector.
- Las economías en desarrollo líderes en la industria del software (el caso de la India, Irlanda e Israel), han hecho esfuerzos encaminados a la exportación de productos y servicios de software. En México, apenas se inician acciones para impulsar la industria. Existen ejemplos claros de empresas mexicanas de software

(el caso de Softtek, Praxis, Neoris, entre otras) que han logrado posicionarse en mercados nacionales, lo que supone, que las empresas mexicanas con las condiciones y estrategias adecuadas pueden ser altamente competitivas y estar al nivel de las empresas líderes en el mundo.

- El desarrollo de una industria competitiva de software en México es factible a partir de la existencia de empresas con una trayectoria importante que opera en el sector tanto en el nivel nacional como internacional; la ubicación geográfica y cercanía con el mayor mercado de software del mundo, Estados Unidos, y la existencia de tratados comerciales con dicho país es punto medular para incrementar las exportaciones de software.
- El gobierno juega un papel fundamental en la mayoría de los países con una industria exitosa de software. Los apoyos que se ofrecen básicamente se encuentran dentro de programas que destinan recursos para otorgar facilidades y promover los programas y servicios en el exterior. Existen esfuerzos puntuales para apoyar el desarrollo de la industria del software en México y mejorar la competitividad, como el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT) de la Secretaría de Economía y el programa TechBA (Technology Business Accelerators) para acceder a mercados internacionales. Existen además asociaciones dedicadas a formar redes de negocios en tecnologías de información como la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI) y la Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información (CANIETI).
- Siendo el conocimiento el factor de producción clave en las pequeñas y las medianas empresas de software, su administración y su disponibilidad se convierten en elementos esenciales para lograr innovaciones en el sector. La administración del conocimiento se enfoca a un proceso organizacional que fomente la innovación y el desarrollo, compartiendo conocimiento, prácticas e información vital del negocio (clientes, mercado, competencia).

- La principal fortaleza de las empresas de software es la innovación y calidad de sus productos y procesos. La capacidad de innovación de las empresas así como la especialización en mercados son los cambios estratégicos a los cuales las pequeñas y las medianas empresas de software pueden enfocarse para mejorar su competitividad. La administración del conocimiento establece el ambiente propicio para generar conocimiento innovador, compartirlo y estar más conectado con el entorno de la empresa.
- El seguir un modelo de procesos de calidad o la certificación en alguna norma en particular, no garantiza el éxito de una empresa de software, sin embargo, contribuye a mejorar sus procesos y estandarizar su operación. Bajo este precepto, en la medida en que las pequeñas y medianas empresas de software maduren, institucionalizan sus procesos mediante directrices, estándares y estructuras organizativas, que brindan una estructura para su crecimiento y colaboración con otras empresas que de igual forma implementan modelos de calidad.
- Aunque existe una práctica generalizada de adopción de modelos de procesos, los niveles actuales de certificación de la industria son bajos. Las empresas mexicanas exportan poco, fundamentalmente a Estados Unidos y América Latina, y carecen en general de una estrategia articulada para exportar. Sin embargo, a través de empresas integradoras y asociaciones que impulsan el sector, se pueden conjuntar esfuerzos y recursos para ser más competitivos y acceder a mercados internacionales.

Bibliografía

Beckford John. "Quality: A critical introduction". Routledge, Estados Unidos 2002.

Bessant John, Tidd Joe. "Innovation and Entrepreneurship", John Wiley & Sons Ltd, England, 2007.

Bergeron Bryan, "Essentials of Knowledge Management", Wiley, Estados Unidos, 2003.

Brooking Annie, "Intellectual Capital", International Thompson Business Press, Inglaterra, 1996.

Deming W. Edwards, "The new economics: for industry, government, education", Massachusetts Institute of Technology, Estados Unidos, 1994

Carlos Gutiérrez, Enrique Medellín, Eduardo Bueno, Pere Escorsa, Jordy Micheli, Josefa Santos, Antonio Hidalgo, Celso Garrido, Eusebio Gainza, Javier Jasso, Arturo Torres, Enrique Martínez, "Conocimiento e innovación: retos de la gestión empresarial", Plaza y Valdés, México, 2008.

Collins Chris, Geoff Parcell, "Learning to Fly (Practical Lessons from one of the World's Leading Knowledge Companies)", Capstone Publishing Inc., Estados Unidos, 2001.

David Fred R., "Conceptos de Administración Estratégica", Pearson Education, México, 2003.

Dyba Tore, Torgeir Dingsoyr, "Software Process Improvement (Results and experiences from the field)", Springer, Estados Unidos, 2006.

Davenport Thomas, "Working Knowledge; how organizations manage what they know", Harvard Business School Press, Estados Unidos, 2000.

Del Toro Roberto, “La nueva economía y el capital intelectual”, Instituto Mexicano de contadores públicos, México, 2002.

Fairfield-Sonn James W.. “Corporate Culture and the Quality Organization”, Quorum Books, Estados Unidos, 2001.

Harmer Michael y Champy James, “Reingeniería”, Norma, Colombia, 1994.

Hemlin Sven, Allwood Carl, “Creative Knowledge Environments: The Influences on creativity in research and innovation”, Edward Elgar Publishing, Estados Unidos, 2004.

Hitt Michael A., Duane Ireland R., Robert E. Hoskisson, "Administración estratégica: competitividad y globalización: conceptos y casos ", Cengage Learning, México, 2007.

Glass Robert L., “Software Runaways, Lessons Learned from Massive Software Project Failures”, Prentice Hall, 1997.

Grambill Mónica, “Diez años del TLCAN en México”, UNAM, México, 2006.

Jalote Pankaj. “CMM in Practice (Processes for Executing Software Projects at Infosys)”, Addison Wesley, Estados Unidos, 2000.

Juran Joseph M., “Architect f Quality”, McGraw Hill, Estados Unidos, 2004

Kastika Eduardo, “Los 9 mundos de la creatividad en Management”, Ediciones Macchi, Buenos Aires, Argentina, 1999.

Land Susan K., “Jumpstart CMM/CMMI Software Process Improvement – Using IEE Software engineering Standards”, Wiley Interscience, Estados Unidos, 2005.

Laplante Phillip A., “What every engineer should know about software engineering”, CRC Press, Estados Unidos, 2007.

Messnarz Richard, "Better Software practices for business benefit", Wiley-IEEE Computer Society, Estados Unidos, 1999.

Mochi Prudencio Oscar, "La industria del software en México en el contexto internacional", UNAM, México, 2006.

Moore Lindsay, Craig Lesley, "Intellectual Capital in Enterprise Success: Strategy Revisited", Wiley, Estados Unidos, 2008.

Moshe F. Rubinstein. "La organización pensante", Oxford University Press, México, 2001.

Organisation for Economic Co-operation and Development, "The OECD small and medium enterprise outlook", OECD Publishing, Francia, 2000.

Puyana Alicia, "La integración económica y la globalización", Plaza y Valdes, México, 2003.

Resnik Paul, "Cómo dirigir una pequeña empresa", Mc Graw Hill, España, 1992.

Ridderstrale Jonas, "Funky Business El talento mueve al capital", Prentice Hall, España, 2000.

Rodríguez Valencia Joaquín, "Cómo administrar pequeñas y medianas empresas", ECAFSA Thompson Learning, México, 1999.

Rodríguez Valencia Joaquín, "Cómo aplicar la planeación estratégica a la pequeña y mediana empresa", ECAFSA Thompson Learning, México, 1999.

Ross Johan, Ross Göran, Dragonetti Incola C. "Capital intelectual El valor intangible de la empresa", Paidós, España, 2001.

Rue Leslie W., "Management", McGraw Hill, Estados Unidos, 2000.

Stallings Barbara, "Financiamiento Para El Desarrollo: America Latina Desde Una Perspectiva Comparada", United Nations Publications, 2006.

Stewart Thomas A., "The Wealth of Knowledge. Intellectual Capital and the Twenty-first Century Organization", Doubleday, Estados Unidos, 2001.

Taylor Frederick Winslow, "Principios de la Administración Científica", editorial Herrero Hermanos, México, 1961

Valdés Luigi. "La re-evolución empresarial del siglo XXI", editorial Norma, Colombia, 2002.

Hemerografía

Esane Consultores, "Estudio del perfil de la industria mexicana de software para definir los nichos de Mercado Internacional acordes al perfil y la competitividad de la industria", Secretaría de Economía, 2004

Espina Jorge, Revista Entorno, No.165, Editorial Coparmex, México, Junio, 2002.

Heeks Richard, "Development informatics, Software export success factors, Institute of development policy and management". Inglaterra, 2002

INEGI, "Micro, Pequeña, Mediana y Gran Empresa, Estratificación de los Establecimientos", Censos Económicos 2004 Publicación Quincenal, México, 2004.

Koenigsberger John, "Quality in Multinational IT Services Company", Training for Quality Vol. 2, No. 2, MCB University Press, Inglaterra, 1994

Maeda Masa K., "Gobierno Corporativo + Agilidad", Revista Software Guru, No. 25, Editorial Brainworx, México, Agosto-Octubre 2009.

Martos Susana, "Evaluación y relaciones entre las dimensiones del Capital Intelectual: El caso de la cadena de madera de Obera (Argentina)", *Intangible Capital*, Vol. 4 No. 2, España, 2008.

Mathiassen Lars, "Managing knowledge in a software organization", *Journal of Knowledge Management*, Vol. 7, No. 2. MCB University Press, Inglaterra, 2003

Oktaba Hanna, "Picando Piedra: Segunda Parte", *Revista Software Guru*, No. 25, Editorial Brainworx, México, Agosto-October 2009.

Orozco Julia, "MoProSoft en la práctica. Recomendaciones para su implementación", *Revista Software Guru*, No. 9, Editorial Brainworx, México, Marzo-Abril 2005.

Ruvalcaba Mara, "Procesos de Software", *Revista Software Guru*, No. 8, Editorial Brainworx, México, Enero-Febrero 2005.

Zavala Manuel, *Revista Arte e historia*, México, Septiembre, 2003.

Proyectos de investigación

González Dora Luz, Estudio Exploratorio de los Factores Críticos de Éxito de la Industria Mexicana del Software su Relación con la Orientación Estratégica de Negocio, Universidad Politécnica de Valencia, España, 2005

Oktaba Hanna, "Interpreta CMM: Fomento a la comprensión e interpretación de CMM en al industria Mexicana de desarrollo de software", UNAM, México, 2000.

Referencias electrónicas

"10 Stats That Sum Up The Current State of Corporate IT", Robin Bloor, consultado 2009.

<http://havemacwillblog.com/2009/03/16/10-stats-that-sum-up-the-current-state-of-corporate-it/>

“Acuerdo de estratificación MIPYMES”, Sistema de Información Empresarial Mexicano, publicado 2009, consultado 2009.

<http://www.siem.gob.mx/siem2008/operaciones2008/acuerdoestratificacion.asp>

“Amazon”, Wikipedia, consultado 2009

<http://en.wikipedia.org/wiki/Amazon.com>

“AMITI profile”, AMITI, consultado 2009.

<http://www.amiti.org.mx>

“Bangalore, the Silicon Valley of India”, Bharadwaj Prashanth, Competiveness Review, publicado 2005, consultado 2009.

<http://www.allbusiness.com/technology/842549-1.html>

“Cisco opens center in Bangalore, adds \$100M to India investment”, Collen Taylor, Electronic News, publicado 2007, consultado 2009.

<http://www.allbusiness.com/banking-finance/financial-markets-investing/6335572-1.html>

“Demographics of India”, Wikipedia, consultado 2009.

http://en.wikipedia.org/wiki/Demographics_of_India

“Empresas Mexicanas entre Global Services 100”, publicado 2007, consultado 2009.

<http://www.sg.com.mx/content/view/228>

“Estado de Israel”, Wikipedia, consultado 2009.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Israel>

“Google To Acquire YouTube for \$1.65 Billion in Stock”, Google Press Center, consultado 2009. http://www.google.com/press/pressrel/google_youtube.html

“Incredible India by the numbers”, Isabelle Chan, ZDNet Asia, publicado 2007, consultado 2008.

<http://www.zdnetasia.com/insight/specialreports/0,39044853,62013716,00.htm>

“Indian Software Export Figures”. Institute for development policy and management, consultado 2007.

<http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/research/is/isi/isiexpt.htm>

“Ingresos por remesas familiares”, Instituto nacional de estadística, geografía e informática, consultado 2008.

<http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/bdiecoy.exe/746?c=12665>

“Intentarán evitar fracaso de Pymes”, Virginia Hernandez, publicado 2006, consultado 2009.

<http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/199250.intentaran-evitar-fracaso-de-pymes.siglo>

“Las pymes de software, especialistas en exportar”, Pablo Calvi, publicado 2003, consultado 2007.

<http://www.exportapymes.com/article665.html>

“La gestión del conocimiento en las PYMES”, Maria Paloma Sánchez, Universidad Autónoma de Madrid, publicado 2007, consultado 2009.

http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/palomas/Articulo%20Gestion%20del%20conocimiento.pdf

“Microsoft”, Wikipedia, consultado 2008.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft>

“Microsoft Partner Program”, Microsoft, consultado Junio 2009.

<https://partner.microsoft.com/mexico/programa>

“MoProSoft: modelo de procesos de software hecho en México”, Teresa Ventura, Entérate en Línea - UNAM, publicado 2006, consultado 2009.

<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2006/marzo/MoProSoft.htm>

“Overview of the ISO system”, consultado 2007.

<http://www.iso.org/iso/en/aboutiso/introduction/index.html#two>

“Offshore outsourcing to India”, consultado 2008.

http://www.outsource2india.com/why_outsource/articles/offshore_outsourcing.asp

“Paradigma”, Wikipedia, consultado 2009

<http://es.wikipedia.org/wiki/Paradigma>

“Pequeña y mediana empresa”, consultado 2009.

http://es.wikipedia.org/wiki/Peque%C3%B1a_y_mediana_empresa

“Podría TI generar 600 mil empleos”, Dalia de Paz, publicado 2009, consultado 2009.

<http://www.el-universal.com.mx/finanzas/69235.html>

“Principales pasos para la formación de empresas en México”, Javier García, consultado 2008.

<http://www.esmas.com/emprendedores/startups/abccmpresa/448778.html>

“Programa para el desarrollo de la industria del software”, Secretaría de Economía, consultado 2009.

<http://www.economia.gob.mx/?P=1128>

“Published Appraisal Results”, Software Engineering Institute, consultado 2009.

<http://sas.sei.cmu.edu/pars/pars.aspx>

“PYMES: sin creatividad el progreso es imposible, Claudio Soriano”, Centro para empresas y profesionales Microsoft. Consultado 2009.

http://www.microsoft.com/business/smb/es-es/marketing/pymes_creativas.mspx

“Quality Management Text Manuscript”, Victor Sower, publicado 2008, consultado 2009

<http://www.shsu.edu/~mgt ves/mgt481/Chapter1.pdf>

“¿Qué es CANIETI?”, CANIETI, consultado 2009.

<http://www.canieti.org>

“Smaller-sized Companies Also Need Knowledge Management”, Antoinette Hylton, eknowledgecenter , consultado2009.

<http://www.eknowledgecenter.com/articles/1005/1005.htm>

“Software desde México, Arturo Trueba”, publicado 2005, consultado 2009.

http://ejecutivo.mundoejecutivo.com.mx/articulos.php?id_sec=10&id_art=266

“Software Hecho en México”, Universo PYME , consultado 2009.

http://www.universopyme.com.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=1950&Itemid=285

“Software hecho en México con calidad de exportación”, Mundo 2.0 Contact, publicado 2009, consultado 2009.

http://www.mundo-contact.com/enlinea_detalle.php?recordID=11486

“TechBA Aceleración internacional de empresas tecnológicas”, Techba, consultado 2009.

<http://www.techba.com/portal/programa.php>

“Unidad de IBM obtiene CMMI Nivel 5”, Business News Americas, publicado 2005, consultado 2009

http://www.bnamericas.com/news/tecnologia/Unidad_de_IBM_obtiene_CMMI_Nivel_5

“Why Businesses Outsource Indian Call Centers”, Suleman Braimah, publicado 2009, consultado 2009.

http://marketingpr.suite101.com/article.cfm/why_businesses_outsource_indian_call_centers