

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**



**CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y  
SOCIALES**

**“INNOVACIÓN EN PROCESOS Y COMPETITIVIDAD EN EMPRESAS  
MEXICANAS DESARROLLADORAS DE SOFTWARE”**

**MAESTRÍA EN POLÍTICA Y GESTIÓN DEL CAMBIO TECNOLÓGICO**

**TESIS**

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

**PRESENTA**

**SALAZAR SALAZAR KRISTIAN**

**DIRECTOR: DR. RUBÉN OLIVER ESPINOZA**

**MÉXICO, D.F. NOVIEMBRE, 2010**

## AGRADECIMIENTOS

## Dedicatoria

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
<b>Acrónimos</b> .....	<u>11</u>
<b>Resumen</b> .....	<u>44</u>
<b>Abstract</b> .....	<u>55</u>
<b>Introducción</b> .....	<u>66</u>
<b>Capítulo 1. México y la evolución de la industria de las tecnologías de información y comunicación</b> .....	<u>1212</u>
1.1 México en el contexto internacional.....	<u>1212</u>
1.2 La evolución de la industria de TIC en México .....	<u>1616</u>
1.3 Características del software.....	<u>1919</u>
1.4 El sector de software en México .....	<u>2020</u>
1.5 Moprosoft: modelo de procesos para la industria mexicana de software .....	<u>2525</u>
<b>Capítulo 2. Capacidades para la innovación y la competitividad</b> .....	<u>3333</u>
2.1 Capacidad de absorción .....	<u>3434</u>
2.2 Aprendizaje organizacional.....	<u>3737</u>
2.3 Innovación de procesos .....	<u>3939</u>
2.4 Competitividad .....	<u>4141</u>
<u>2.4.1</u> Ámbito empresarial.....	<u>4343</u>
<u>2.4.2</u> Ámbito industrial .....	<u>4545</u>
<u>2.4.3</u> Ámbito regional.....	<u>4545</u>
<u>2.4.4</u> Ámbito nacional .....	<u>4747</u>
2.5 Moprosoft: innovación de procesos para la competitividad.....	<u>4848</u>
<b>Capítulo 3. Observaciones empíricas para la innovación y la competitividad</b> .....	<u>5151</u>
3.1 Metodología.....	<u>5252</u>
3.2 Capacidad de absorción .....	<u>5555</u>

<u>3.2.1</u> Adquisición.....	<u>5757</u>
<u>3.2.2</u> Asimilación.....	<u>6363</u>
<u>3.2.3</u> Transformación.....	<u>6868</u>
<u>3.2.4</u> Explotación .....	<u>7373</u>
3.3 Aprendizaje organizacional.....	<u>7575</u>
3.4 Innovación de procesos .....	<u>8383</u>
3.5 Competitividad .....	<u>9292</u>
<b>Conclusiones</b> .....	<u>103403</u>
<b>Anexos</b> .....	<u>108408</u>
Anexo 1: Definición de variables .....	<u>108408</u>
Anexo 2: Cuestionario .....	<u>110410</u>
<b>Bibliografía</b> .....	<u>113413</u>

## ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICAS Y CUADROS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Proceso del desarrollo del software.....	<a href="#">2727</a>
<b>Figura 2.</b> Ámbitos económicos .....	<a href="#">4343</a>
<b>Figura 3.</b> Innovación de procesos para la competitividad.....	<a href="#">4949</a>
<b>Gráfica 2.</b> Porcentaje de hogares con acceso a una computadora .....	<a href="#">1313</a>
<b>Gráfica 3.</b> Relación del uso de TIC y competitividad .....	<a href="#">1616</a>
<b>Gráfica 4.</b> Tasa de crecimiento de la producción del sector de servicios de TI en México.....	<a href="#">1717</a>
<b>Gráfica 5.</b> Evolución del Sector de TI en México.....	<a href="#">1818</a>
<b>Cuadro 1.</b> Resultados de competitividad en México 2009.....	<a href="#">1515</a>
<b>Cuadro 2.</b> Proyección del mercado de software en México.....	<a href="#">2121</a>
<b>Cuadro 3.</b> Modelos genéricos aplicados para procesos de software.....	<a href="#">2424</a>
<b>Cuadro 4.</b> Modelos específicos para procesos de software .....	<a href="#">2525</a>
<b>Cuadro 5.</b> Categorías de MoProSoft .....	<a href="#">2929</a>
<b>Cuadro 6.</b> Estructura de las categorías de MoProSoft .....	<a href="#">3030</a>
<b>Cuadro 7.</b> Patrón de procesos.....	<a href="#">3131</a>
<b>Cuadro 8.</b> Descripción y clasificación de las firmas encuestadas.....	<a href="#">5252</a>
<b>Cuadro 9.</b> Sumario de la capacidad de adquirir.....	<a href="#">5858</a>
<b>Cuadro 10.</b> Sumario de la capacidad de asimilar .....	<a href="#">6565</a>
<b>Cuadro 11.</b> Sumario de la capacidad de transformar .....	<a href="#">7070</a>
<b>Cuadro 12.</b> Sumario de la capacidad para explotar.....	<a href="#">7373</a>
<b>Cuadro 13.</b> Sumario de la capacidad de aprender .....	<a href="#">7777</a>
<b>Cuadro 14.</b> Sumario de la capacidad de innovar.....	<a href="#">8585</a>
<b>Cuadro 15.</b> Sumario de la capacidad de competir.....	<a href="#">9595</a>
<b>Cuadro 16.</b> Definición de variables.....	<a href="#">108108</a>

## ACRÓNIMOS

<b>AMECE</b>	Asociación Mexicana de Estándares para el Comercio Electrónico
<b>AMESOL</b>	Asociación Mexicana Empresarial de Software Libre
<b>AMIPCI</b>	Asociación Mexicana de Internet
<b>AMITI</b>	Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información
<b>ANADIC</b>	Asociación Nacional de Distribuidores de Tecnología Informática y Comunicaciones
<b>ANIEI</b>	Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática
<b>BANCOMEXT</b>	Banco Nacional de Comercio Exterior
<b>BPO</b>	Outsourcing de procesos de negocio
<b>CANIETI</b>	Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información
<b>CDS</b>	Clasificación correspondiente a las empresas dedicadas a la consultoría y desarrollo de aplicaciones a la medida
<b>CI</b>	Centros de investigación
<b>CMM</b>	Modelo de Madurez de Capacidades
<b>CMMI</b>	Integración de Modelos de Madurez de Capacidades
<b>CONACYT</b>	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
<b>FUMEC</b>	Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia
<b>GCI</b>	Informe de Competitividad Global
<b>GES</b>	Proceso de Gestión en MoProSoft
<b>GIDESP</b>	Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental en el Sector Productivo
<b>DIR</b>	Proceso de Dirección en MoProSoft
<b>I+D</b>	Investigación más desarrollo
<b>IED</b>	Inversión Extranjera Directa
<b>IDTI</b>	Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación
<b>IES</b>	Instituciones de investigación superior

<b>IMPUL-TI</b>	Sociedad Academia Industria Gobierno en Tecnologías de Información
<b>IMT</b>	Instituto Mexicano de Teleservicios
<b>INNOVAPYME</b>	Programa de apoyo a la innovación tecnológica de alto valor agregado
<b>INNOVATEC</b>	Programa de apoyo a la innovación tecnológica para la competitividad
<b>ISO 9001-2000</b>	Norma de gestión de la calidad
<b>ISO/IEC 15504</b>	Norma internacional para la evaluación de procesos de software
<b>NAFIN</b>	Nacional Financiera
<b>NMX-059/01-NYCE-2005</b>	Nombre técnico de MoProSoft
<b>NYCE</b>	Asociación de Normalización y Certificación Electrónica
<b>MoProSoft</b>	Modelo de Procesos de Software
<b>MiPyme</b>	Micro, pequeñas y medianas empresas
<b>OECD</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
<b>OPE</b>	Proceso de Operación en MoProSoft
<b>PC</b>	Computadora personal
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>PMBOK</b>	Guía del cuerpo de conocimientos en gestión de proyectos
<b>PMI</b>	Instituto de gestión de proyectos
<b>PMO</b>	Oficina de gestión de proyectos
<b>PND</b>	Plan Nacional de Desarrollo
<b>PROINNOVA</b>	Programa de apoyo al desarrollo e innovación en tecnologías precursoras
<b>Prosoft</b>	Programa para el Desarrollo de la Industria del Software
<b>PSP</b>	Proceso personal de software
<b>Pyme</b>	Pequeñas y medianas empresas
<b>RP</b>	Clasificación referente a la compañía que arrenda sus productos a través de Internet,
<b>RUP</b>	Proceso Unificado Racional

<b>SE</b>	Secretaría de economía
<b>SNIIIT</b>	Sistema Nacional de Indicadores de la Industria de Tecnologías de Información
<b>Sw</b>	Software
<b>SWEBOK</b>	Guía del cuerpo de conocimientos en ingeniería de software
<b>Telmex</b>	Teléfonos de México
<b>TI</b>	Tecnologías de Información
<b>TIC</b>	Tecnologías de Información y Comunicación
<b>TSP</b>	Proceso para equipos de desarrollo de software
<b>UML</b>	Lenguaje unificado de modelado
<b>UNAM</b>	Universidad Autónoma de México
<b>UP</b>	Proceso unificado
<b>VP</b>	Clasificación de la firma que vende aplicaciones para dispositivos móviles.
<b>WEF</b>	Foro Económico Mundial

## RESUMEN

Esta investigación ofrece un panorama sobre la relación que tiene la certificación de empresas desarrolladoras de software en el modelo MoProSoft y su competitividad.

La certificación de los procesos de desarrollo a través de MoProSoft, para los fines de esta investigación se formula como un instrumento para impulsar la innovación de procesos, que tendería a favorecer la competitividad de empresas desarrolladoras de software.

Los hallazgos del trabajo de campo realizado con la colaboración de 5 empresas pertenecientes a la industria del software en México, verificadas en el nivel 1 de MoProSoft, muestran que no es suficiente que las firmas logren la certificación de procesos de desarrollo de software, sino que depende también de la posibilidad de desarrollar mecanismos de apropiabilidad de las rentas asociadas a la innovación, los cuales deben estar en función de los cambios que impone el mercado.

## **ABSTRACT**

This research provides an overview of the relationship of the certification of software development companies in the model MoProSoft and their competitiveness.

The certification of the development processes through MoProSoft, for the purposes of this research is formulated as an instrument to foster innovation processes, which could tend to enhance the competitiveness of software development companies.

The findings of fieldwork with the collaboration of 5 companies from the software industry in Mexico, as verified at Level 1 of MoProSoft show that not enough that firms to achieve certification of software development processes, but also depends on the possibility of developing mechanisms of appropriability of rents associated with innovation, which should be in line with changes imposed by the market.

## INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) son un aspecto fundamental para dar soporte y mejorar los procesos de operación y de negocios, que favorezcan el acentuamiento de la competitividad de cualquier compañía, cuando de manejo de información se trata (OECD, 2009c; AMITI *et al.*, 2006).

Los datos proporcionados por la Organización para la cooperación y el desarrollo económico (OECD por sus siglas en inglés) (2009a) sobre los indicadores generales de TIC, sitúan a México cerca de los últimos lugares entre los miembros de esta organización en el uso y aprovechamiento de dichas tecnologías. Nuestro país se localizó en 2008 en el penúltimo y antepenúltimo sitio en términos de hogares con acceso a una computadora y suscriptores de banda ancha, respectivamente.

En relación al uso de Internet por parte de las empresas el panorama no es más alentador, pues del total de computadoras con este servicio adquiridas en el año 2008 en México, sólo el 49% fueron para empresas (AMIPCI, 2009) (capítulo uno de esta tesis; particularmente el tema 1.1).

Dado que las TIC juegan un rol importante para el desempeño económico y competitivo de cualquier país (AMITI *et al.*, 2006), México aún tiene mucho por hacer en esta materia, y es que de acuerdo con el Foro Económico Mundial (WEF por sus siglas en inglés), el país cayó ocho lugares en la tabla del índice de competitividad, al pasar del sitio 55 que ocupaba en 2008 a la posición 60 en 2009 (WEF, 2009), en una evaluación realizada a 134 países.

Particularmente, nuestro país se ubicó en el número 71 en materia de aprovechamiento de tecnología, puesto menor a la media obtenida por los países de la OECD, además es una de las naciones que menos ha invertido en TIC entre los miembros de esta organización. En relación a las variables individuales como disponibilidad de tecnología y la capacidad de las empresas para absorberla, el país se ubica en el puesto 92 y, en el número 60 en los

temas de Inversión Extranjera Directa (IED) y transferencia de tecnología (WEF, 2009) (capítulo uno de esta tesis; específicamente el tema 1.1).

Aunque México ha registrado alzas significativas en la producción exclusiva de servicios de tecnologías de información (TI), software (sw) y outsourcing de procesos de negocio (BPO por sus siglas en ingles), en el año 2009 este aumento se vio drásticamente disminuido debido a la crisis mundial, y es que después de haber obtenido un incremento del 15% en 2006 respecto al año anterior (Prosoft, 2008a) y de 14% en 2008, la tasa de crecimiento en el año 2009 fue de apenas 1%, de acuerdo al Sistema Nacional de Indicadores de la Industria de Tecnologías de Información (SNIITI), a pesar de ello la Secretaría de Economía (SE) reportó para el primer trimestre de este año una recuperación de 12 puntos porcentuales (SNIITI, 2010).

Conforme Mochi (2006) y Prosoft (2008a) la industria del software atraviesa por un proceso de maduración, con un crecimiento sostenido en los años recientes; para 2008 en el país existían alrededor de 2,130 empresas en la industria de servicios de TI, de las cuales muy pocas contaban con el tamaño y nivel internacional, siendo su principal actividad el desarrollo de sw, y sólo una escasa producción de aplicaciones empaquetadas, con los sectores manufacturero, financiero, gobierno y de comunicaciones como los principales demandantes de los servicios de las empresas de la industria.

En el año 2007 en México había aproximadamente 48 empresas de TI certificadas en modelos de aseguramiento de calidad de software como el Modelo de Madurez de Capacidades (CMM), el Modelo de Procesos de Software (MoProSoft) y el Modelo CMMI (Integración de Modelos de Madurez de Capacidades) (Carrera, 2007; Prosoft, 2008a). Para febrero de este año sumaban ya 168 empresas verificadas sólo en MoProSoft (Innevo, 2010).

Para compensar el retraso con respecto a la dinámica global de la industria de software y facilitar el desarrollo de la industria, el Gobierno Federal dentro de las estrategias del Plan Nacional de Desarrollo (PND) ha planteado el objetivo de crear las condiciones para que el país cuente con un sector de servicios de TIC competitivo internacionalmente, a través del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (Prosoft).

Dentro de las propias estrategias de Prosoft, existe una específicamente enfocada a alcanzar niveles internacionales en capacidad de procesos, que promueve entre las empresas del sector de servicios de TIC la adopción de modelos y normas para incrementar la calidad de los productos y servicios del sector. Existen múltiples modelos relacionados con los procesos de desarrollo, entre los que se encuentran los ya mencionados CMM, CMMI, MoProSoft, además de los estándares ISO 9001-2000 e ISO/IEC 15504.

Para el caso de esta investigación se particularizará en el caso de MoProSoft, modelo a partir del cual esta tesis analiza la innovación de procesos, toda vez que MoProSoft busca generar capacidades de desarrollo y gestión de procesos de desarrollo para favorecer la competitividad de empresas desarrolladoras de software. Esta idea suscita lo siguiente como pregunta de investigación: ¿La innovación en procesos en empresas mexicanas desarrolladoras de software influye en su competitividad?

El objetivo de esta investigación es, pues, el de evaluar la influencia que la innovación en procesos en empresas mexicanas desarrolladoras de software tiene sobre su competitividad, buscando la evidencia empírica que permita dar respuesta a la pregunta formulada. La principal hipótesis que guiará esta investigación es: La innovación en procesos en empresas mexicanas desarrolladoras de software favorece su competitividad.

Para sustentar la hipótesis planteada se realizó una revisión bibliográfica, sobre los temas de capacidad de absorción, aprendizaje, innovación y competitividad. A partir de MoProSoft se propone observar cómo este modelo ha favorecido el desarrollo de capacidades y, en esa medida, cómo las empresas han innovado y mejorado su competitividad. Por lo que se llevó a cabo la recopilación de información a partir de una encuesta realizada a 5 empresas mexicanas desarrolladoras de software verificadas en el modelo de calidad MoProSoft.

La evaluación de la influencia que la innovación en procesos en las empresas tiene sobre su competitividad, hace de este un trabajo cualitativo en el que la información obtenida de las empresas a partir de las preguntas realizadas tiene distintos alcances.

Los resultados sobre la innovación, y la competitividad, ofrecen un panorama diverso: no es plenamente claro que mediante MoProsoft las empresas consigan una mayor competitividad, pues evalúan de manera particular las consecuencias de la verificación, pero es observable un mejor posicionamiento con respecto al periodo previo al de la verificación.

En particular, las empresas concentran su mayor experiencia en el área de desarrollo, careciendo en mayor o menor grado de conocimiento en las áreas administrativas independientemente del tamaño o antigüedad.

Todas muestran cierto nivel de aprendizaje luego de la formalización de sus procesos organizacionales, mediante la adopción de MoProSoft, características de las que se dará mayor detalle en el capítulo tres.

Interesantemente la empresa de más reciente creación es la que mayor dinamismo muestra en cuanto su desempeño innovador, resultado en parte, de su aprendizaje relacionado a la adaptación del modelo de calidad MoProSoft a su organización, contrastando con la más pequeña y longeva, la cual conforme lo observado, no ha capitalizado su experiencia para obtener una mejor posición en el mercado con actitud innovadora, según se verá en apartados posteriores del tercer capítulo.

Aún cuando lo observado muestra que las empresas han seguido una estrategia común al estandarizar y formalizar sus procesos de desarrollo, ha dependido de sus habilidades, experiencia y desenvolvimiento en su entorno, la capitalización y potencialización de las nuevas capacidades generadas.

Por capítulo, el trabajo se distribuye como sigue: en el capítulo 1 se expone la situación de la industria de las TIC en México y las comparaciones que realiza la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico y el Foro Económico Mundial en términos del uso y aprovechamiento de estas tecnologías, así como los programas implementados por el gobierno federal para el impulso al sector para posicionarlo en niveles de competencia internacionales, a través de programas como Prosoft del cual particularmente se desprende una estrategia (la sexta) orientada a promover el desarrollo de capacidades de procesos entre las empresas de desarrollo de software en México, mediante la implementación de MoProSoft, del cual se explica su

estructura básica y se habla de la importancia de contar con modelos de calidad como este.

En el capítulo 2 se discuten las bases teóricas que sustentan el trabajo empírico. En el primer apartado de este capítulo se habla sobre el reconocimiento y adquisición por parte de las empresas, de conocimiento crítico para sus operaciones haciendo uso de su capacidad de absorción.

La siguiente sección, la número 2, trata sobre la capacidad de las firmas para aprender, capacidad reflejada en los cambios organizacionales que mantienen o mejoran su desempeño haciendo uso de los recursos que poseen.

En la tercera parte se define a la innovación y se enfatiza sobre la innovación en procesos dentro de las organizaciones y su importancia para la competitividad de las empresas, por ello se dedica la cuarta sección a explicar la competitividad en los ámbitos económicos descritos por Romo (2005), que son: país, industria, región y empresa, enfocándonos para este estudio en el último ámbito.

El quinto y último apartado esta dedicado a explicar la relación de MoProSoft con los temas citados anteriormente, es decir, como las desarrolladoras pueden ser capaces de detectar un modelo que les permita mejorar sus procesos de desarrollo y del cual pueden aprender para desarrollar capacidades que les permitan innovar y ser más competitivas.

En el tercer capítulo se aporta una relación del resultado empírico surgido a partir de las entrevistas realizadas a las empresas desarrolladoras de software, con los temas caracterizados en los capítulos anteriores referentes a las capacidades de absorción y aprendizaje y, de innovación y competitividad en las empresas. La sección termina sentando las bases para la construcción de las conclusiones finales.

La siguiente parte de este trabajo presenta las conclusiones basadas en la revisión literaria del capitulado anteriormente mencionado y los hallazgos encontrados en las encuestas realizadas a las empresas objeto de estudio, las cuales muestran, desde la perspectiva de esta investigación, un contenido muy rico. En ese mismo apartado se proponen futuras líneas de investigación relacionadas con el ámbito de esta tesis.

Al final del documento, se presentan los Anexos, y se proporciona una relación de la bibliografía utilizada en este trabajo de investigación.

## **CAPÍTULO 1. MÉXICO Y LA EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

El término de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) abarca toda forma de tecnología usada para crear, almacenar, intercambiar y procesar información. En particular, las TIC están íntimamente relacionadas con computadoras, software y telecomunicaciones, y su objetivo principal es la mejora y el soporte a los procesos de operación y negocios para incrementar la competitividad y productividad de las personas y organizaciones en el tratamiento de cualquier tipo de información (AMITI *et al.*, 2006).

La clasificación de las TIC que realiza la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD), abarcan de manera general tanto computadoras y equipos periféricos, equipo de comunicaciones, consumo de equipos electrónicos, bienes y componentes varios de las TIC, servicios de fabricación de equipos de TIC, servicios de telecomunicaciones, arrendamiento de equipo de TIC, servicios de consultaría de TIC, al igual que empresas relacionadas, servicios de licenciamiento y software (OECD, 2009c),.

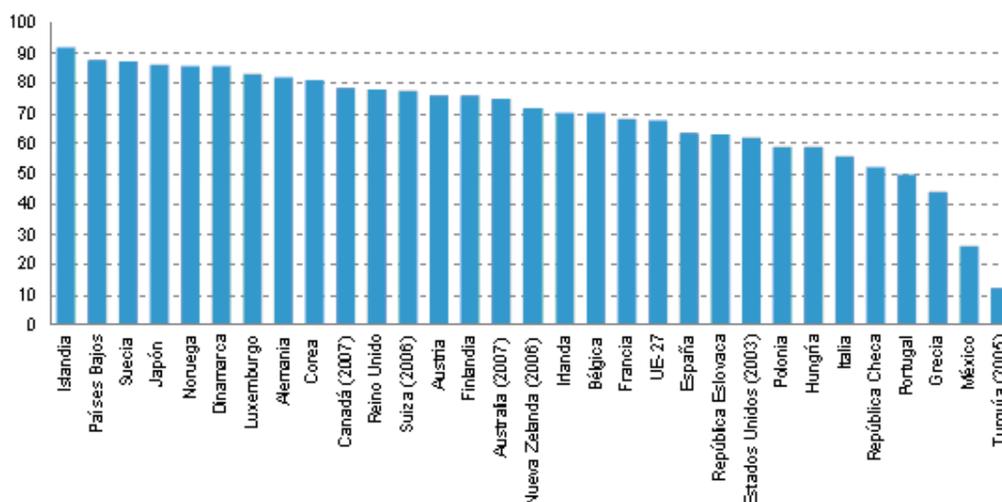
### **1.1 México en el contexto internacional**

En términos de indicadores generales de TIC, México se encuentra cerca de los últimos lugares de los 33 países que conforman la OECD.

De todos los hogares en México en 2008 el 18.3% de ellos tenían acceso a una computadora; es decir que en ese año había un estimado de 10.8 millones de computadoras personales (PC) en el país, ocupando éste el penúltimo lugar sólo después de Turquía. Ver la gráfica 1.

En el año 2006, el país se posicionó en el antepenúltimo lugar con 2.3 millones de suscriptores de banda ancha, número de suscriptores que ascendió a 6.4 millones de acuerdo a lo referido por la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI) en el 2008. El mayor uso de Internet se concentra en zonas urbanas del país con 22.7 millones de internautas, y 4.9 millones más en zonas no urbanas (AMIPCI, 2009; González, 2006; OECD, 2009a).

**Gráfica 1. Porcentaje de hogares con acceso a una computadora**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la OECD, 2009a

La penetración de Internet en las empresas en México es aún reducida, pues del total de computadoras con acceso a Internet adquiridas en 2008, sólo el 49% fue para empresas que ofrecen productos y servicios en línea o que necesitan estar en conexión con sus clientes; uno de los principales problemas es la infraestructura, la cual no es suficiente y no garantiza la seguridad necesaria, lo que limita el desarrollo del comercio electrónico (e-commerce) y la banca en línea (on-line banking) (AMIPCI, 2009).

El mercado de las telecomunicaciones en el país ha estado dominado por la compañía Telmex desde 1990; en 2005 controlaba el 95% de la telefonía local, el 80% de las llamadas de larga distancia, el 75% del mercado de telefonía móvil y el 68 % de los servicios de Internet (CNNExpansion, 2009).

La baja competencia nacional en estos rubros hizo a México ubicarse en el segundo lugar de los países miembros de la OECD que más caro cobró lo servicios telefónicos residenciales y el primero en cargos de telefonía empresarial en 2005 (González, 2006). De las 100 millones de líneas telefónicas con que cuenta el país, sólo 20% son fijas, con mayor predominio de la telefonía móvil (CNNExpansion, 2009).

El gasto en investigación y desarrollo realizado por parte del sector productivo relacionado a las TIC incluido el software ha ido en aumento, en

parte gracias a los incentivos fiscales proporcionados por el gobierno federal para estimular esta actividad (OECD, 2006b).

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) refiere que el Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDESP) durante el año 2005, en las industrias de telecomunicaciones y la de computadoras y actividades relacionadas fue de \$ 715,526,720 de pesos (CONACYT, 2006).

En cuestión de competitividad México tiene mucho por hacer, ya que de acuerdo al Informe de Competitividad Global (GCI, por sus siglas en inglés) 2008-2009 del Foro Económico Mundial (WEF por sus siglas en inglés), el país cayó ocho lugares en la tabla del índice de competitividad, al pasar del sitio 55 que ocupaba en 2008 a la posición 60 en 2009 (WEF, 2009).

Los factores que el WEF evalúa y considera pilares de la competitividad, y que presenta en el GCI, son: Instituciones<sup>1</sup>, infraestructura<sup>2</sup>, estabilidad macroeconómica<sup>3</sup>, salud y educación primaria<sup>4</sup>, educación superior y capacitación<sup>5</sup>, eficiencia del mercado de bienes<sup>6</sup>, eficiencia del mercado laboral<sup>7</sup>, sofisticación del mercado financiero<sup>8</sup>, preparación tecnológica<sup>9</sup>, tamaño del mercado<sup>10</sup>, sofisticación de las empresas<sup>11</sup>, e innovación<sup>12</sup>. Aspectos en los que México ocupó lugares poco privilegiados en la mayoría de ellos (ver el cuadro 1).

---

<sup>1</sup> Equidad de las instituciones públicas, eficiencia del gobierno, seguridad y costos de la inseguridad a las empresas, y el gobierno corporativo.

<sup>2</sup> Calidad y desarrollo de la infraestructura general y específica.

<sup>3</sup> Calidad del ambiente macroeconómico.

<sup>4</sup> Salud de la población y la calidad y acceso a la educación básica.

<sup>5</sup> Calidad y acceso a educación secundaria y superior y la eficacia de la capacitación en el puesto de trabajo.

<sup>6</sup> Grado de competencia interna y externa en un mercado determinado y calidad de las condiciones de la demanda.

<sup>7</sup> Flexibilidad del mercado de trabajo y garantía del uso eficiente de talento.

<sup>8</sup> Sofisticación, eficiencia, solidez y confiabilidad de los mercados financieros.

<sup>9</sup> Penetración de TIC y la medida en que los países aprovechan la tecnología y el conocimiento desde el extranjero, especialmente a través de la inversión extranjera directa (IED), mediante la adopción y adaptación en sus sistemas de producción.

<sup>10</sup> Tamaño de los mercados nacionales y extranjeros;

<sup>11</sup> A nivel de empresa, el grado de sofisticación de las operaciones y estrategias de las empresas y la presencia y desarrollo de clusters;

<sup>12</sup> Potencial para generar innovación endógena.

**Cuadro 1. Resultados de competitividad en México 2009**

<b>Pilares de la competitividad</b>	<b>Posición de México (de 134 economías)</b>
Eficiencia del mercado laboral	110
Instituciones	97
Innovación	90
Educación superior y capacitación	74
Eficiencia del mercado de productos	73
Penetración tecnológica	71
Infraestructura	68
Sofisticación del mercado financiero	66
Salud y educación básica	65
Sofisticación de las empresas	58
Estabilidad macroeconómica	48
Tamaño del mercado	11

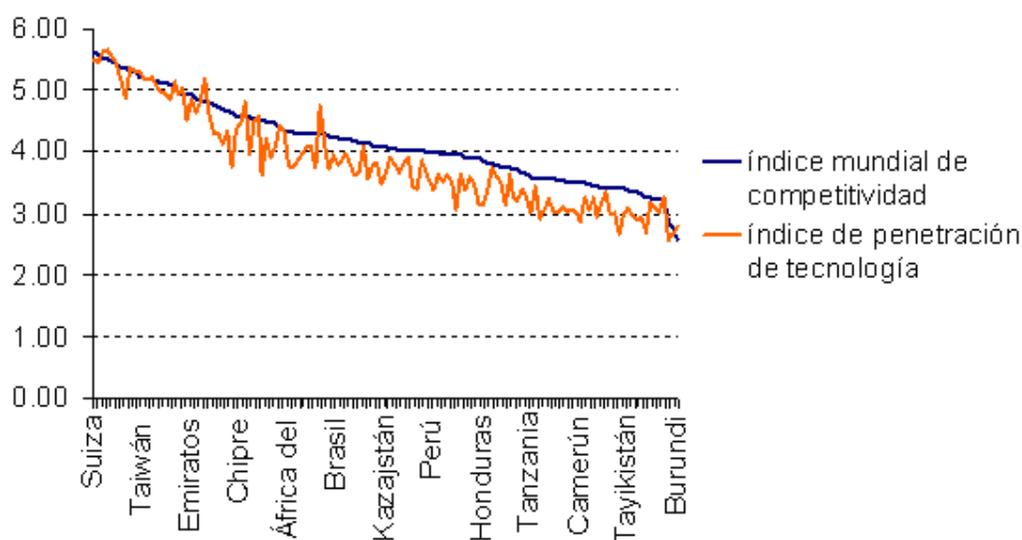
Fuente: Elaboración propia con base en datos del WEF, 2009

Con un puntaje menor a la media de los países de la OECD, México ocupó el lugar número 71 en materia de aprovechamiento de la tecnología, estando por debajo de India que se situó en la posición 69, pero por arriba de China, la cual se localizó en el número 77 de los 134 países evaluados por el WEF (WEF, 2009).

De estos países que conforman la OECD, México es uno de los que menos han invertido en TIC, si se habla en términos de variables individuales como disponibilidad de tecnología y la capacidad de las empresas para absorberla, ubicándose en el puesto 92 y, en el número 60 en los temas de Inversión Extranjera Directa (IED) y transferencia de tecnología respectivamente (WEF, 2009).

Las TIC son claves para la modernización de sociedades, gobiernos y empresas, y necesarias para alcanzar mayores niveles de competitividad. Las TIC tienen una relación directa y positiva con la competitividad y, los países con un mayor grado de utilización de TIC son los que muestran un mayor índice en su competitividad (AMITI *et al.*, 2006). Véase la relación entre indicadores en la gráfica 2.

**Gráfica 2. Relación del uso de competitividad y TIC**

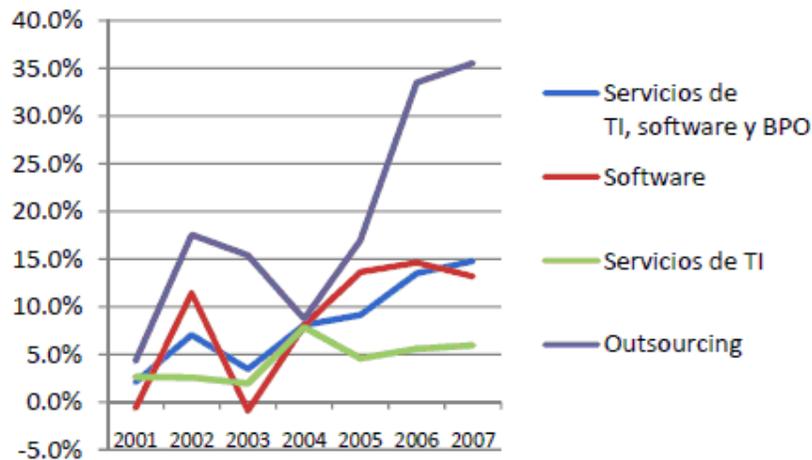


Fuente: Elaboración propia con base en OECD, 2009b, The Networked Readiness Index 2009–2010, Paris y OECD, 2009c, The Global Competitiveness Index 2009–2010 rankings and 2008–2009 comparisons

## 1.2 La evolución de la industria de TIC en México

Desde 2005 México ha registrado alzas considerables en la industria de TIC, particularmente en la producción de servicios de tecnologías de información (TI), logrando en el año 2007 una cifra de producción igual a los \$4,130 millones de dólares, incluyendo servicios TI, software y outsourcing de procesos de negocios (BPO por sus siglas en inglés). Lo anterior representa un crecimiento del 15% respecto a 2006 (Prosoft, 2008a). Lo anterior se representa en la gráfica 3.

**Gráfica 3. Tasa de crecimiento de la producción del sector de servicios de TI en México**

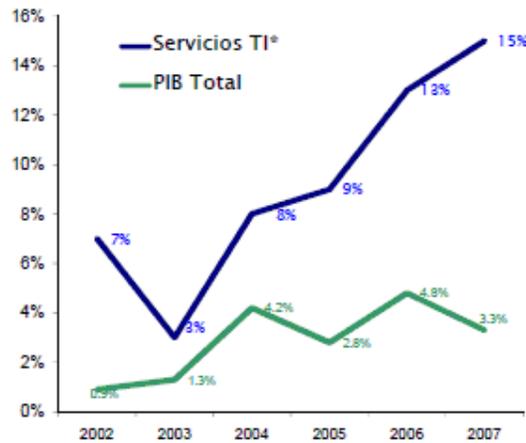


Fuente: Prosoft, 2008a

Sin embargo, la tasa de crecimiento se vio seriamente afectada al pasar de 14% en 2008 a sólo 1% en 2009 según datos del Sistema Nacional de Indicadores de la Industria de Tecnologías de Información (SNIITI), desplome resultado de la crisis mundial; pese a ello, al primer trimestre del presente año la Secretaría de Economía (SE) reportó una recuperación de 12 puntos porcentuales (SNIITI, 2010).

En particular, la industria del software en México a pesar de su rezago, atraviesa por un proceso de maduración, con un crecimiento constante durante los años recientes (ver gráfica 4); la SE, reporta que el país tuvo un nivel de gasto en TIC de 1.0% del Producto Interno Bruto (PIB) en 2006 (Prosoft, 2008a), aunque es un porcentaje que está por debajo de la media mundial que en 2007 fue de 4.3%, según Gómez (2007). Véase la gráfica 4.

**Gráfica 4. Evolución del Sector de TI en México**  
**Tasa de crecimiento anual de la producción**



Fuente: Prosoft, 2008b

En el año 2008 México contaba con cerca de 2,130 empresas en la industria de servicios de TI, cuyas capacidades de oferta se concentraban en los servicios de desarrollo e integración, mantenimiento y soporte de software, mantenimiento y soporte de hardware, servicios de consultoría, desarrollo de aplicaciones de interacción con el cliente, soporte de operaciones y enlace con proveedores, y desarrollo de aplicaciones (Prosoft, 2008a).

En el año 2007 existían alrededor de 48 empresas de TI certificadas en modelos de aseguramiento de calidad de software como el Modelo de Madurez de Capacidades (CMM), el Modelo de Procesos de Software (MoProSoft) y CMMI (Integración de Modelos de Madurez de Capacidades) (Carrera, 2007; Prosoft, 2008a). Para febrero de este año sumaban ya 168 empresas verificadas sólo en MoProSoft (Innevo, 2010).

México enfrentaba en 2008 un déficit de cerca de 50 mil profesionistas, de los cuales alrededor de 20 mil estaban relacionados sólo con el software. En 2006 se contaba con un aproximado de 300 mil personas laborando en este sector, con un número igual a 60 mil egresados sobre carreras afines (Galván, 2008; Prosoft, 2006).

### 1.3 Características del software

La adopción de las TIC esta relacionada positivamente con la competitividad de las empresas y las naciones que las adoptan, hablese de países desarrollados como en vías de desarrollo (AMITI *et al.*, 2006; Prosoft, 2008a).

Dentro de las TIC, el software es uno de los productos que a través de muy poco tiempo ha evolucionado de manera vertiginosa, pasando de un desarrollo empírico o artesanal, hasta alcanzar un desarrollo mediante técnicas, métodos y herramientas que garantizan su calidad.

Entiéndase por software la parte lógica por la que están compuestos los sistemas informáticos, es decir el conjunto de instrucciones, estructuras de datos y documentación que realizan un procedimiento o control requerido. Las instrucciones, cuando se ejecutan proporcionan la funcionalidad deseada, mientras que las estructuras de datos son los elementos que facilitan a las instrucciones manipular adecuadamente la información y finalmente los documentos son los encargados de describir el desarrollo, uso, instalación y mantenimiento de las diferentes herramientas de software (González, 2007).

Es importante diferenciar entre productos empaquetados y software a la medida. En general el primero ofrece una solución común, mostrando cierto grado de estandarización y vendido masivamente a través de distribuidores. En cambio el software a la medida (o empresarial) satisface exactamente las necesidades del cliente, por lo tanto, tiene características únicas, y en general, son empresas consultoras de software las encargadas de ofrecer este servicio (Mochi, 2004).

Las diferencias en la práctica podrían ser confusas ya que por un lado los desarrollos a la medida constituyen un producto terminado y por otro, los productos empaquetados necesitan personalización, actualización y mantenimiento (Hualde y Gomis, 2007), hecho que ofrece oportunidades a empresas que no necesariamente son las proveedoras del producto o servicio, y que se desenvuelven en actividades de consultoría, mantenimiento, soporte e integración de aplicaciones.

Esto es posible gracias a la característica de modularidad del software, lo que constituye una fragmentación de los procesos productivos (Hualde y Gomis, 2007). Dicha fragmentación de la cadena de valor brinda a las empresas usuarias la posibilidad de maximizar sus beneficios buscando proveedores que ofrezcan una mayor eficiencia a menores costos, dando pie a las relaciones interempresariales.

Lo anterior se presenta comúnmente en el desarrollo de aplicaciones a la medida, las cuales requieren de una estrecha y continua relación con el cliente, de ahí que la subcontratación (outsourcing) se haya presentado de manera masiva en los procesos mas simples y estandarizados (Hualde y Gomis, 2007), ofreciendo mayores posibilidades a las pequeñas y medianas empresas (Pyme). Mientras que en el software empaquetado se presentan barreras a la entrada, pues está dominado por grandes empresas trasnacionales que realizan grandes inversiones y tienen redes importantes de comercialización (Mochi, 2006).

Un elemento importante dentro de la industria, necesario para la consolidación de las empresas de software, es la certificación de sus procesos de desarrollo, a pesar de que éstos sistemas de calidad son más útiles y accesibles para las grandes empresas, debido a su costo y al tiempo que se invierte para adoptarlos (Hualde y Gomis, 2007). Cabe resaltar qué, de acuerdo con Mendoza (2009), el sector del software se encuentra entre los dos principales sectores en México con mayor tendencia a la certificación.

Las normas y modelos de calidad de software están orientados a verificar, medir, evaluar y madurar los procesos de desarrollo, además de gestionar proyectos relacionados, así como capacitar al personal encargado del desarrollo de software.

#### **1.4 El sector de software en México**

A pesar del crecimiento y de contar con la cercanía geográfica del mayor mercado a nivel mundial en consumo de servicios de tecnologías de información (TI), que es Estados Unidos, el cual representa un potencial para el

desarrollo de la industria, México muestra una industria de software desarticulada (Mochi, 2006).

La industria en el país esta basada fundamentalmente en el desarrollo de software a la medida, con una producción de software empaquetado del 6% del total producido, sin embargo, la facturación de este último es mucho mayor que el de software a la medida (Mochi, 2006).

El numero de empresas mexicanas con tamaño y nivel internacional dedicadas al desarrollo de software empaquetado es bajo; el 70% de estos productos es desarrollado por empresas internacionales, por lo que el mercado es dominado por filiales de las grandes empresas trasnacionales, que distribuyen casi la totalidad de ese tipo de software consumido en el país (AMITI *et al.*, 2006; Mochi, 2006).

El cuadro 2 muestra datos sobre proyección del valor del mercado de software para el año 2014.

**Cuadro 2. Proyección del mercado de software en México**

Millones de USD	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Software en paquete	\$711	\$782	\$842	\$887	\$795	\$833	\$932	\$972	\$1,022	\$1,065	\$1,121
Desarrollo de sw (A la medida)	\$195	\$213	\$233	\$252	\$273	\$294	\$323	\$347	\$376	\$402	\$435
Desarrollo de sw (exportación)	\$84	\$98	\$112	\$126	\$141	\$158	\$173	\$188	\$207	\$224	\$246

Fuente: Polivirtual (2009), con datos de Select

Conforme el cuadro anterior, en 2005 el mercado local de software en México obtuvo ingresos por \$1,093 millones de dólares, de los cuales aproximadamente el 71 por ciento se generó por la venta de software en paquete, mientras que las exportaciones generaron \$98 millones de dólares.

La distribución del mercado por sector económico destinatario de los servicios que las empresas de TIC ofrecen es de cuatro principales segmentos: manufactura, servicios financieros, gobierno y comunicaciones (Prosoft, 2008a).

Para estimular y facilitar el desarrollo de la industria y compensar el retraso en aspectos científicos, tecnológicos y educativos relacionados, el Gobierno Federal dentro de las estrategias del Plan Nacional de Desarrollo (PND), ha planteado el objetivo de crear las condiciones para que el país cuente con un sector de servicios de TIC competitivo internacionalmente (OECD, 2006b; Prosoft, 2008a).

La SE como principal orquestador de las estrategias de vinculación, cuenta con distintos programas de fomento al desarrollo de la industria de TIC, el más importante es el Programa de Desarrollo del Sector de Servicios de Tecnologías de Información (Prosoft), que a través de sus 7 estrategias<sup>13</sup>, tiene por objetivo crear las condiciones necesarias para que México cuente con un sector de servicios de TI más competitivo a nivel mundial.

Además la Secretaría se vale del Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (Fondo Pyme) que es un instrumento que busca apoyar a las empresas, en particular a las de menor tamaño SE (2010). También ofrece servicios en línea que estimulan el uso de las TIC, como el portal de e-Mexico (<http://www.emexico.gob.mx/>) y el del ciudadano (<http://www.gob.mx/>), mismos que están ligados con otras secretarías según el trámite que se realice (OECD, 2006b).

El CONACYT también forma parte de este sistema que busca impulsar la actividad productiva y cuenta con programas de apoyo para las empresas que inviertan en proyectos de investigación, desarrollo de tecnología e innovación dirigidos al desarrollo de nuevos productos, procesos o servicios (OECD, 2006b).

Entre los programas están: INNOVAPYME que es un apoyo para las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyme) que realicen proyectos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (IDTI) y propicien la vinculación de con centros de investigación (CI), instituciones de investigación superior (IES) u otras empresas; PROINNOVA ayuda a MiPyme o a empresas grandes que se vinculen con CI, o IES, además de asociaciones u

---

<sup>13</sup> Estrategias: 1) Promover las exportaciones y la atracción de inversiones, 2) Educar y formar personal competente en el desarrollo de software, en cantidad y calidad convenientes, 3) Contar con un marco legal promotor de la industria, 4) Desarrollar el mercado interno, 5) Fortalecer a la industria local, 6) Alcanzar niveles internacionales en capacidad de procesos, 7) Promover la construcción de infraestructura física y de telecomunicaciones.

organizaciones articuladoras; por su parte INNOVATEC es el programa enfocado a MiPyMe o a empresas grandes que impulsen la competitividad de las empresas, articulen cadenas productivas en actividades de IDTI, propongan la inversión en infraestructura (física y de recursos humanos) de investigación y desarrollo de tecnología, y consideren la creación de nuevos empleos de alto valor (CONACYT, 2010).

Nacional Financiera (NAFIN) es una más de las instituciones que ofrece financiamiento a través de su Crédito Pyme, a pequeñas y medianas empresas (Pyme) que puede ser utilizado para capital de trabajo o para adquirir activo fijo (NaFin, 2010).

Existen asociaciones empresariales relacionadas con la TI, que trabajan en conjunto con el gobierno federal y estatal para fortalecer la industria al apoyar a empresas de TI en el país entre las que destacan: la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información (CANIETI), la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI), la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI), la Asociación Nacional de Distribuidores de Tecnología Informática y Comunicaciones (ANADIC), la Asociación Mexicana Empresarial de Software Libre (AMESOL), el Instituto Mexicano de Teleservicios (IMT), la Asociación Mexicana de Estándares para el Comercio Electrónico (AMECE), la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática (ANIEI), la Asociación de Normalización y Certificación Electrónica (NYCE), y la instancia IMPULSA-TI (Sociedad Academia Industria Gobierno en Tecnologías de Información), entre otras (OECD, 2006b; CONACYT, 2010; SG, 2010).

La promoción de la industria del software en el extranjero se realiza a través de La Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC) y el apoyo del Banco Nacional de Comercio Exterior (Bancomext) (AMITI *et al.*, 2006).

Dentro del marco de Prosoft, en lo referente al alcance de niveles internacionales en capacidad de procesos (la sexta estrategia del programa), el gobierno federal ha promovido entre las empresas del sector de servicios de TIC a través de éste programa, la adopción de modelos, metodologías, normas

y estándares para incrementar la calidad de los productos y servicios ofertados en el sector (Prosoft, 2008a). Existe una amplia diversidad de opciones relacionadas con procesos de desarrollo, Ruvalcaba (2005), los clasifica de la siguiente manera:

- Genéricos: Abarcan todos los procesos relacionados con el desarrollo de software, se usan como referencia para definir procesos en una organización y para auto evaluación (cuadro 3).
- Específicos: Enfocados a la ingeniería de productos de software. Son utilizados como guía para ejecutar proyectos (cuadro 4).

**Cuadro 3. Modelos genéricos aplicados para procesos de software**

Genéricos	Descripción
CMM (Capability Maturity Model)	Cubre prácticas de planeación, ingeniería y administración del desarrollo y mantenimiento de software.
ISO 9001-2000	Estándares que establecen los requerimientos para la gestión de los sistemas de calidad.
CMMI (Capability Maturity Model Integration)	Proporciona una guía para desarrollar procesos, además ayuda a evaluar la madurez de la organización o capacidad de un área de procesos.
ISO/IEC 15504	Estándar internacional que ofrece un marco para la evaluación de procesos.
MoProSoft	Modelo de Procesos de Software para la industria mexicana de software, pensando para facilitar a las organizaciones dedicadas al desarrollo y mantenimiento la adopción de las mejores prácticas reconocidas internacionalmente.

Fuente: Elaboración propia con base en Ruvalcaba, 2005

**Cuadro 4. Modelos específicos para procesos de software**

<b>Específicos</b>	<b>Descripción</b>
PSP (Personal Software Process)	Proceso diseñado para ayudar a los ingenieros de software a controlar, manejar y mejorar su trabajo, estructurando y disciplinando el desarrollo.
TSP (Team Software Process)	Ofrece ayuda a los ingenieros para construir equipos autodirigidos y desempeñarse como un miembro efectivo. También muestra a los administradores como guiar y soportar estos equipos.
RUP (Rational Unified Process)	Guía que define roles, actividades, flujos de trabajo y lineamientos para ejecutar proyectos de software.
UP (Unified Process)	Marco sobre el cual se organizan las tareas y actividades que se realizarán en el desarrollo de un proceso de Software.

Fuente: Elaboración propia con base en Ruvalcaba, 2005

Las certificaciones por sí mismas contribuyen a elevar la confianza del cliente en el producto o servicio por adquirir y, por tanto, el prestigio de las compañías certificadas; aspecto importante para aquellas empresas que aspiran a ser subcontratadas en Estados Unidos o exportar sus productos o servicios (Hualde y Gomis, 2007).

Desde este punto de vista, el proceso de certificaciones se busca implantar como instrumento para garantizar el desarrollo de capacidades de gestión de procesos y, por esa vía, favorecer la competitividad de las empresas.

Para el caso de esta investigación se particularizará en el caso de MoProSoft, modelo a partir del cual se asume la actividad de innovación de procesos en las empresas desarrolladoras analizadas y que habrá de favorecer su competitividad.

### **1.5 MoProSoft: Modelo de Procesos para la Industria mexicana de Software**

Cualquier aplicación de software está altamente influenciada por los procesos utilizados en su desarrollo y en ella se refleja la poca o elevada

calidad de dichos procedimientos; la calidad de los desarrollos de software debe satisfacer las necesidades de las personas que lo empleen o den mantenimiento, es decir que deberá tener facilidad para utilizarlo y modificarlo, ya que, cuando el software no es loable para el usuario, y es difícil de modificar y manejar por el programador, incluso propenso a errores, los costos monetarios y materiales pueden ser muy elevados (Mochi, 2006).

Cada individuo o equipo de trabajo adopta procesos para desarrollar software, ya sea de manera estructurada y bien planificada o de manera tácita como resultado de la práctica diaria. Por lo que vale la pena seguir algún modelo probado para asegurar que estas actividades se lleven a cabo correctamente y permitan madurar los procesos de desarrollo, así como aumentar la calidad del software.

De acuerdo con Mochi (2006) el personal que no cuente con el conocimiento sobre métodos y herramientas adecuados, desarrollarán software de mala calidad, inclusive peligroso cuando se trata de construir sistemas que den servicio a tecnologías más avanzadas.

Una consideración importante es saber que ni el software ni las personas que lo desarrollan son perfectos y lo que se intenta es disminuir las fallas y sus costos asociados, para evitar encontrar desperfectos en fases finales del desarrollo o durante el periodo de uso luego de su venta, además de disminuir los costos de desarrollo (Mochi, 2006).

En los Estados Unidos, tan solo en 2003, las pérdidas por la inexistencia o mala aplicación de pruebas a productos de software ascendieron a casi \$600 mil millones de dólares, pérdidas que además de haber afectado al sector de TI, perjudicaron otros sectores que utilizan el software en sus operaciones, de acuerdo con lo referido por Vinicio (2008).

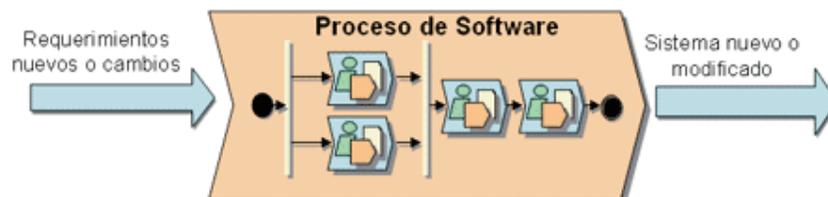
La creciente complejidad y obsolescencia del software, producto del permanente cambio, ha obligado a las empresas a obtener mayor capacidad para el mejoramiento en los procesos de desarrollo de software, mediante herramientas, estándares internacionales, modelos, sistemas métricos y capacitación de recursos humanos, para garantizar la calidad y su competitividad a nivel local y mundial (Mochi, 2006).

Las empresas desarrolladoras de software se han visto cada vez más forzadas a alcanzar mayor eficiencia con menores costos en términos de procesos, los cuales forman parte importante dentro de cualquier organización, pues de ellos depende la manera en que operan y se involucran las áreas de las que se componen (Ruvalcaba, 2005).

Un proceso puede verse como el conjunto de actividades sucesivas y ordenadas, orientadas a un objetivo establecido, que envuelve factores tales como: insumos, procedimientos, métodos, técnicas, herramientas de apoyo, responsables, resultados y tiempos de ejecución, para generar productos o servicios con valor agregado (Hinojosa, 2006; Ruvalcaba, 2005). Es decir que para lograr los objetivos, es necesario adoptar una forma de trabajo que permita entender, controlar, comunicar, mejorar, predecir y certificar el trabajo realizado.

Un proceso de desarrollo de software tiene como propósito la producción eficaz y eficiente de un producto software que reúna los requisitos que demanda el cliente, proceso que es intensamente intelectual, influenciado por la creatividad y juicio de las personas relacionadas y el cual puede verse como un conjunto de personas, estructuras organizacionales, reglas, actividades y procedimientos, componentes de software, metodologías, y herramientas utilizadas o creadas específicamente para: definir, desarrollar, innovar y extender un producto u ofrecer un servicio relacionado (Ruvalcaba, 2005; Letelier, 2003). Ver figura 1.

**Figura 1. Proceso del desarrollo del software**



Fuente: Ruvalcaba, 2005

En el año 2002 la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), como parte del seguimiento de la sexta estrategia del programa Prosoft,

coordinó los trabajos a petición de la Secretaría de Economía, para la definición de un modelo de procesos y un método de evaluación apropiados para la industria de software mexicana (Oktaba, 2006).

Debido a que los modelos internacionales (como CMMI o ISO/IEC 15504) difícilmente se ajustaban a factores propios de las empresas mexicanas desarrolladoras de software, como son: la cultura organizacional, el tamaño de las compañías, la educación del personal, la tecnología utilizada, etc., (Oktaba, 2006).

Este trabajo dio como resultado en el año 2005 el Modelo de Procesos de Software (MoProSoft), documento base de la norma mexicana NMX-059/01-NYCE-2005, para la calidad de los procesos de desarrollo, dirigido a empresas dedicadas al desarrollo o mantenimiento de software para que estandaricen sus prácticas y evalúen su efectividad, mediante la mejora continua, con la finalidad de elevar su capacidad de ofrecer servicios con calidad y alcanzar niveles internacionales de competitividad, y que contribuya a los objetivos de su negocio y no simplemente sea un marco de referencia o certificación (Oktaba, 2006).

MoProSoft ofrece un conjunto integrado de las mejores prácticas basadas en los modelos y estándares reconocidos mundialmente, como los modelos de procesos ISO 9001:2000, CMM, ISO/IEC15504, PMBOK (Project Management Body of Knowledge) y SWEBOK (Software Engineering Body of Knowledge) (IIE, 2003).

MoProSoft es una herramienta que facilita el cumplimiento de los requisitos de los modelos como ISO 9000:2000, CMM y CMMI, significando el camino para su adopción, además de que las organizaciones pueden usar el modelo para identificar los elementos de sus procedimientos que les hace falta cubrir, o simplemente pueden ajustarlo de acuerdo a sus necesidades (Oktaba, 2007).

La definición de los procesos del modelo concuerda con la estructura generalmente empleada por las empresas de la industria del software (alta dirección, gestión, operación), además integra todos los procesos de la

organización y mantiene la alineación con los objetivos estratégicos de las organizaciones (Oktaba, 2007).

Las categorías de procesos y subprocesos que integran el modelo, se muestran en el cuadro 5.

**Cuadro 5. Categorías de MoProSoft**

<b>Categoría</b>	<b>Procesos y subprocesos</b>
Alta Dirección	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestión de Negocio</li> </ul>
Gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestión de Procesos</li> <li>▪ Gestión de Proyectos</li> <li>▪ Gestión de Recursos               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recursos Humanos</li> <li>○ Bienes</li> <li>○ Servicios e Infraestructura</li> <li>○ Conocimiento de la Organización</li> </ul> </li> </ul>
Operación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Administración de proyectos específicos</li> <li>▪ Desarrollo y mantenimiento de software</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con base en IIE, 2003

La alta dirección tiene un papel importante en la planificación estratégica, debe actuar como promotor del buen y óptimo funcionamiento de la organización a través de su implicación en la revisión y mejora continua del modelo; la gestión es la parte encargada de proveer recursos, procesos y proyectos, y la responsable de la vigilancia del cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización, finalmente la división de operación es la ejecutora de los proyectos de desarrollo y mantenimiento de software (MoProSoft, 2005) (ver cuadro 6).

**Cuadro 6. Estructura de las categorías de MoProSoft**

Categoría	Elementos
Alta Dirección (DIR): Gestión de Negocios	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Misión, Visión y Valores.</li> <li>2. Objetivos y la forma de medirlos, estrategias.</li> <li>3. Procesos con sus indicadores y metas.</li> <li>4. Cartera de proyectos.</li> <li>5. Estructura organizacional y estrategia de recursos.</li> <li>6. Presupuesto.</li> <li>7. Plan de comunicación con el cliente.</li> <li>8. Proceso de mejora continúa.</li> </ol>
Gestión (GES): Gestión de Procesos, Gestión de Proyectos y Gestión de Recursos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir los elementos de los procesos, calendarización, mediciones de procesos.</li> <li>2. Plan de operativo de bienes, servicios e infraestructura y capacitación de RH, ambiente de trabajo.</li> <li>3. Plan de manejo de riesgos.</li> <li>4. Asignar responsables a proyectos.</li> <li>5. Implementación de procesos.</li> <li>6. Reporte de mediciones y sugerencias de mejoras.</li> <li>7. Plan de evaluación.</li> </ol>
Operación (OPE): Administración de Proyectos Específicos, Desarrollo y Mantenimiento de Software	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir el protocolo de entrega y el tiempo estimado para cada actividad.</li> <li>2. Calcular costo estimado del proyecto.</li> <li>3. Documentar y realizar las actividades del plan de proyecto y el plan de desarrollo, evaluar su cumplimiento.</li> <li>4. Cierre del contrato.</li> <li>5. Generar reporte de mediciones sugerencias de mejora.</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia con base en Ventura (2006)

MoProSoft define cada proceso por medio de un “patrón de procesos” (cuadro 7), el cual es una agrupación esquemática de los elementos que configuran un proceso, útil para la documentación de los mismos (MoProSoft, 2005). El patrón está formado por tres partes:

- Descripción General del Proceso: Se identifican los temas que abordan al proceso, los objetivos que se pretenden lograr al implantarlo, el responsable por su ejecución, la autoridad que validará la ejecución y cumplimiento de su propósito.

- Descripción de Prácticas: Se especifican los roles involucrados, las actividades dentro del flujo de trabajo, las tareas a realizar, las validaciones y las verificaciones asociadas a los productos, información que es incorporada a la base de conocimiento.
- Guías de Ajuste: Se refieren a la realización de las posibles modificaciones al proceso, sin que afecten los objetivos del mismo.

**Cuadro 7. Patrón de procesos**

Partes	Componentes
Descripción General	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre del proceso</li> <li>▪ Categoría</li> <li>▪ Propósito</li> <li>▪ Descripción</li> <li>▪ Objetivos</li> <li>▪ Indicadores</li> <li>▪ Metas cuantitativas</li> <li>▪ Responsabilidad</li> <li>▪ Autoridad</li> </ul>
Descripción de prácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Roles involucrados y capacitación</li> <li>▪ Actividades</li> <li>▪ Diagrama de flujo de trabajo (en UML)</li> <li>▪ Verificaciones y validaciones</li> <li>▪ Incorporación a la base de conocimiento</li> <li>▪ Recursos de infraestructura</li> <li>▪ Mediciones</li> <li>▪ Capacitación</li> <li>▪ Situaciones excepcionales</li> <li>▪ Lecciones aprendidas</li> </ul>
Guías de Ajuste	Descripción de posibles modificaciones al proceso que no deben afectar los objetivos del mismo.

Fuente: Elaboración propia con dotas de MoProSoft, 2005

El modelo cuenta con cinco niveles de madurez de la capacidad de cada proceso dentro de los cuales se puede situar a las empresas que lo adopten (MoProSoft, 2005). Los niveles son:

- **Nivel 1:** Proceso Realizado
- **Nivel 2:** Proceso Administrado
- **Nivel 3:** Proceso Establecido
- **Nivel 4:** Proceso Predecible
- **Nivel 5:** Optimización del proceso

El modelo integra los elementos indispensables para la definición de los procesos y las relaciones entre ellos, incluyendo los de toma de decisiones, administración de proyectos y desarrollo de productos de software. Procesos comprendidos en un marco de soporte que involucra su verificación, validación, documentación y control de los mismos.

Un punto fundamental en el modelo es la gestión de recursos, en especial aquel que se encarga del conocimiento de la organización: productos generados por proyectos, datos de los proyectos, mediciones realizadas, documentación de procesos y datos cosechados a partir de las actividades diarias en toda la empresa, que son traducidos en lecciones aprendidas y que nutren la base de conocimiento (MoProSoft, 2005).

El propósito de contar con un modelo de estas características es apoyar a la industria de software en su tránsito del estado en el cual la calidad de los productos depende principalmente de las habilidades de los individuos, al estado deseado: en donde la calidad de los productos de software sea la consecuencia de la madurez en los procesos de las organizaciones (IIE, 2003).

Por lo tanto, se plantea a MoProSoft como una forma en que las empresas desarrolladoras de software pueden innovar en procesos de desarrollo y por esa vía, ser más competitivas. En ese sentido, en el capítulo siguiente se discutirá lo referente a las capacidades de innovación y la competitividad.

## **CAPÍTULO 2. CAPACIDADES PARA LA INNOVACIÓN Y LA COMPETITIVIDAD**

Los países industrializados que incrementan su participación en el mercado también experimentan un mayor crecimiento de sus capacidades tecnológicas, mostrando una competencia mayormente inclinada hacia los precios. Por lo que es imperante cada vez más el desarrollo de las habilidades –técnicas, administrativas y sociales- necesarias para que las empresas desarrollen nuevos productos y procesos (Romo, 2005).

A continuación, para entender la forma en que se estructuran las capacidades de innovación, se aborda como primer punto del capítulo el tema de la capacidad de absorción, en el entendido de que esta capacidad se relaciona con la capacidad de una organización de desarrollar conocimiento a su interior, en aprovechamiento del ambiente externo.

Como segundo punto del capítulo está la capacidad de aprender de las empresas, capacidad que se refleja al interior de las compañías a través de un cambio en las prácticas organizacionales, resultado de la explotación de nuevo conocimiento.

El tercer apartado hace referencia a la innovación, la cual está en función del proceso de aprendizaje organizacional de las empresas y ligada a la ventaja competitiva de éstas. Particularmente se habla de la innovación de procesos, innovación que involucra la implementación de nuevos métodos de producción y distribución de productos o servicios al interior de las firmas.

En la cuarta sección de éste capítulo se habla sobre la competitividad y su relación con las ventajas comparativas y competitivas. El tema se aborda desde los niveles macro, meso y micro, con los indicadores propios de cada nivel.

El quinto y último apartado hace referencia al modelo de procesos MoProSoft, modelo que para los fines de este trabajo se plantea como un instrumento para impulsar la innovación de procesos, que tendería a favorecer la competitividad de empresas desarrolladoras de software dado que busca generar capacidades de desarrollo y gestión de procesos organizacionales.

## 2.1 Capacidad de absorción

El establecimiento y sostenimiento de una ventaja competitiva por parte de las empresas depende del efectivo desarrollo de conocimiento al interior, utilizando conocimiento externo a ellas y explotándolo debidamente para generar innovaciones; el beneficio varía entre empresas y depende de las propias acciones, recursos de las empresas y los flujos de conocimiento a los que estén expuestas; actividades como la investigación, facilitan el desarrollo de capacidades, que mejoran la habilidad para identificar, evaluar, asimilar y aplicar (o explotar) el conocimiento externo, habilidades conceptualizadas en la llamada capacidad de absorción, considerada uno de los más importantes determinantes de la habilidad de una empresa para incrementar su labor de innovación organizacional, de realización de desarrollos tecnológicos, y de competencia (Escribano *et al.*, 2009; Fabrizio, 2009; Yu Shan *et al.*, 2008).

Las actividades involucradas en la capacidad de absorción conducen a la formulación de una capacidad organizacional dinámica que promueve el cambio y la evolución, desarrollando habilidades para reconocer, evaluar y adquirir conocimiento externo crítico para las operaciones de las empresas (*adquisición de conocimiento*), para su interpretación y su distribución al interior (*asimilación de conocimiento*), así como para su adaptación al interior (*transformación de conocimiento*), y la aplicación comercial del nuevo conocimiento adquirido (*explotación del conocimiento*), para que la empresa logre sus objetivos (Vega *et al.*, 2008).

Existen varias actividades que pueden contribuir a la capacidad de absorción de las empresas, como la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D), la investigación básica en la empresa y con otras organizaciones, lo que ayuda a incrementar el stock de conocimiento de las compañías, las habilidades de los empleados, las colaboraciones con científicos externos, las rutinas de la empresa y los antecedentes organizacionales (experiencia de la empresa) (Caloghirou *et al.*, 2004; Fabrizio, 2009; Vega *et al.*, 2008; Yu Shan *et al.*, 2008).

Entre los aspectos internos de las empresas para desarrollar sus capacidades de absorción se encuentran el conocimiento organizacional, la formalización (procedimientos, reglas e instrucciones que rigen los procesos) y mecanismos de integración social (prácticas de intercambio de información), útiles para la transferencia de conocimiento entre los empleados y las distintas áreas de la empresa; el conocimiento organizacional puede verse como el conjunto de habilidades, conocimiento base y experiencia que una empresa posee, el cual es clave para que las empresas innoven (Caloghirou *et al.*, 2004; Vega *et al.*, 2008).

Las prácticas de formalización y mecanismos de integración determinan la naturaleza de los procesos de aprendizaje de las empresas, y su influencia depende de la aplicación del conocimiento absorbido; ésta absorción por medio de mecanismos de integración social hacen más efectivas las actividades de transformación y explotación de dicho conocimiento; por su parte la formalización dentro de una empresa ayuda a crear memoria organizacional que le permite actuar en situaciones rutinarias, sin embargo, un alto nivel de formalización puede influir negativamente sobre los mecanismos de integración social de una empresa, reduciendo la comunicación entre individuos, afectando la flexibilidad de la empresa y desacelerando la innovación (Vega *et al.*, 2008).

En relación a los aspectos externos que influyen en la capacidad de absorción, se destacan los esfuerzos realizados para crear vínculos con el exterior, relación que dependerá de las capacidades y conocimientos previos de cada empresa, además de los flujos de conocimiento a los que estén expuestas, es decir, de su ubicación geográfica, ámbito de competencia, y la experiencia de otros actores económicos con los que se relacionen, lo que les permitirá acumular y diseminar conocimiento, y acceder a activos complementarios (Caloghirou *et al.*, 2004; Escribano *et al.*, 2009; Fagerberg *et al.*, 2006; Teece, 1986). El trabajo para establecer canales de flujo de conocimiento y vínculos pueden ser distinguidos por dos categorías:

- 1. Análisis de información** externa (reportes técnicos, bases de patentes, conferencias, publicaciones científicas, reingeniería e Internet).

## 2. Cooperación con organizaciones.

Las fuentes externas y la naturaleza del conocimiento absorbido, son aspectos fundamentales que hay que tomar en cuenta, Caloghirou *et al.* (2004) y Vega *et al.* (2008) distinguen la naturaleza en dos tipos igualmente importantes para el cambio tecnológico:

- **Capacidad de absorción científica:** Entendida como la capacidad de absorber conocimiento científico y tecnológico de las universidades, institutos tecnológicos y centros de investigación pública y privada.
- **Capacidad de absorción industrial:** Que es la habilidad para asimilar y explotar el conocimiento de los actores de una cadena industrial.

El conocimiento externo que es más fácil de adquirir y explotar por las empresas conforme Vega *et al.* (2008), es aquel venido de industrias, proveedores y consumidores relacionados con ellas, caso contrario (conocimiento no inmediatamente aplicable por su complejidad) es el que proviene de universidades, centros de investigación e institutos tecnológicos, en donde la capacidad de absorción dependerá más de la I+D y de la formalización que facilite la comunicación entre instituciones.

Aún cuando el conocimiento externo que se obtiene por razón de la cooperación es relativamente sencillo de adquirir, es necesaria cierta normalización entre las empresas para la exitosa transferencia del conocimiento, en este sentido, la investigación básica en las compañías crea un puente que brinda un lenguaje común que facilita la comunicación; éstas colaboraciones proveen el acceso a conocimiento tácito complementario (que a menudo es confuso y difícil de transferir) (Fabrizio, 2009).

Las acciones en investigación interna en las empresas y colaboraciones externas fuera de verlas como factores independientes, son actividades que se pueden sumar, la investigación interna permite evaluar, entender y asimilar el nuevo conocimiento expuesto a través de colaboraciones externas, de una

mejor manera, por lo tanto las empresas con mayor desarrollo de sus capacidades de investigación, podrán tener mayor facilidad para acceder al conocimiento externo y beneficiarse de él, y tener también un impacto positivo en las tareas de innovación resultado del aprendizaje (Fabrizio, 2009).

## 2.2 Aprendizaje Organizacional

La capacidad de las empresas para aprender depende de las características del conocimiento tecnológico (aplicabilidad y complejidad) que deseen absorber (Vega *et al.*, 2008; Alegre y Chiva, 2007).

El aprendizaje es visto como un cambio en el modelo de la empresa que mantiene o mejora su desempeño, haciendo uso de los recursos tangibles e intangibles y de las habilidades que la compañía posee, para alcanzar nuevas formas de ventaja competitiva (Alegre y Chiva, 2007).

La gerencia de cualquier empresa juega un papel importante en el desarrollo y promoción de esta capacidad, pues depende de los trabajos y relaciones con proveedores y consumidores (a partir del intercambio de información), que se crean memorias específicas, y se fomenta una cultura de colaboración al interior de las compañías (Yu Shan *et al.*, 2008).

Actividades como la búsqueda de soluciones innovadoras a problemas particulares (*experimentación*), tomando en cuenta las sugerencias de los empleados en la toma de decisiones (*toma de decisiones participativa*), mediante el *diálogo* (como búsqueda continua de la experiencia diaria) de los actores involucrados, favorecen la capacidad de aprendizaje de las empresas e influyen en los resultados de la innovación (Alegre y Chiva, 2007).

La experimentación compromete a las empresas a *tomar riesgos* durante el proceso de aprendizaje, actitud que depende de la cultura empresarial, y que obliga a comprometerse con lo derivado de poner en práctica ideas nuevas o innovadoras para generar nuevos productos o servicios, que permitan a la compañías entrar o permanecer en un mercado determinado (Alegre y Chiva, 2007; OECD, 2001).

Aunque las características del entorno desempeñan un rol significativo en el aprendizaje de la empresa, mismas que le permiten simultáneamente evolucionar junto con los cambios de éste, debe existir un balance entre el aprendizaje interno y externo, según sus recursos y objetivos estratégicos (Alegre y Chiva, 2007).

El conocimiento puede ser generado y distribuido al interior de la empresa por los miembros que la componen (*aprendizaje interno*) de acuerdo a su cultura organizacional, o puede llegar de fuentes externas y ser transferido a través de la compañía (*aprendizaje externo*) como resultado de su capacidad de absorción.

Las fuentes externas de conocimiento de una empresa incluyen a proveedores, consumidores, competidores, consultores, dependencias gubernamentales, universidades, centros de investigación, departamentos de investigación de mercados, agencias de ventas y distribución, y todos aquellos actores con los que la empresa tenga una relación (Alegre y Chiva, 2007).

Las organizaciones que aspiren a obtener ventajas competitivas sostenibles deben implementar estrategias que exploten sus fuerzas internas y las oportunidades externas, así como evitar las amenazas externas y atender debilidades internas (Yu Shan *et al.*, 2008).

Por lo tanto, la totalidad de la capacidad de aprender de una empresa está explicada en función de la importancia de las interacciones internas y externas, mecanismos que posibilitan la adquisición, diseminación y uso del conocimiento, y que son actividades que están estrechamente ligadas al desempeño de la innovación (Alegre y Chiva, 2007; Yu Shan *et al.*, 2008).

La explotación de nuevo conocimiento dentro de una empresa a través de la creación o mejoramiento de productos (innovación de producto), o la implantación de un método nuevo o significativamente mejorado para la producción o distribución de los productos o servicios (innovación de proceso), forma parte de un comportamiento innovador, atribuible a factores como: las estructuras institucionales, el aprendizaje y las capacidades organizacionales, además de la maximización de la utilidad en la toma de decisiones (Dutrenit *et al.*, 2007; Alegre y Chiva, 2007; Caloghirou *et al.*, 2004; Hinojosa, 2006).

Al respecto, las compañías son motivadas a ocuparse en actividades de aprendizaje con el fin de mejorar sus capacidades de innovación e incrementar sus ventajas competitivas.

### **2.3 Innovación de procesos**

El manual Oslo refiere que una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (OECD, 2006a).

De acuerdo a la literatura sobre capacidad de absorción y aprendizaje, la innovación es una actividad en donde nuevo conocimiento es aplicado para fines comerciales; el cual llega a las empresas de fuentes externas o desarrollos internos. En ese contexto, la innovación es un factor explicativo de la competitividad de las empresas, que basan sus ventajas competitivas en la superioridad tecnológica frente a sus competidores.

En la tarea de la aplicación del conocimiento se debe tener en cuenta las necesidades del mercado, las oportunidades tecnológicas detectadas y las capacidades organizacionales de la empresa, con el objetivo de posicionar un producto en el mercado o la aplicación del cambio en el proceso productivo, para que la innovación se lleve a cabo (Hinojosa, 2006).

La innovación se ha convertido en un factor crucial en el trabajo y supervivencia de las empresas, como un resultado de la evolución del ambiente competitivo al que se enfrentan, siendo una fuente clave de ventaja competitiva (Alegre y Chiva, 2007; Yu Shan *et al.*, 2008).

El manual Oslo de la OECD (2006a), define cuatro tipos de innovaciones que incluyen cambios en las actividades de las empresas:

- 1. Innovaciones de producto:** Corresponde con la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o al uso al que se destina.

- 2. Innovaciones de proceso:** Es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos. Incluyen los nuevos, o significativamente mejorados, métodos de creación y de prestación de servicios.
- 3. Innovaciones organizativas:** Es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa.
- 4. Innovaciones de mercadotecnia:** Aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación.

Las innovaciones también pueden ser clasificadas señala Hinojosa (2006) en:

- 1. Innovaciones de salto:** Referidas a la aplicación de nuevas tecnologías o la combinación de varias tecnologías conocidas, en la obtención de productos o procesos completamente nuevos.
- 2. Innovaciones incrementales:** Que son mejoras realizadas a productos o procesos existentes.

En lo que respecta a la innovación de procesos Hinojosa (2006), la detalla como la implantación de un método nuevo o mejorado significativamente en la producción o distribución de productos y servicios, que incluye cambios relevantes en equipo, herramientas, organización o su combinación, derivados de conocimientos nuevos adaptados a la empresa; mejoras que están en función de las actividades conocidas y de la acumulación de experiencia.

Sobre el objeto de la innovación de proceso El manual Oslo de la OECD (2006a) e Hinojosa (2006) coinciden en que debe ser:

- o Incrementar valor agregado a los productos y servicios,
- o Mejorar la calidad del producto mediante adaptaciones al proceso,
- o Aumentar la capacidad de producción,
- o Dar flexibilidad al proceso de producción,
- o Reducir los costos de producción o distribución,
- o Permanecer en el mercado, con una ventaja competitiva,
- o Establecer barreras a los competidores mediante la implantación de normas y estándares mas estrictos,
- o Aumentar las utilidades,
- o Mejorar los tiempos de entrega y
- o Producir o distribuir nuevos productos o sensiblemente mejorados.

De acuerdo a Hinojosa (2006) aun cuando con la innovación de salto se obtiene una ventaja competitiva inmediata y sostenible, la innovación incremental es más común sobre todo en las empresas pequeñas. Sin embargo se menciona en Cotec (1999), el éxito de la innovación no esta garantizado al 100% y está determinado tanto por la tecnología, como por factores comerciales, sociales y del conjunto del entorno.

Teece (1986) comenta que las empresas a menudo fallan para obtener beneficios económicos sustantivos de una innovación, debido a sus estrategias de negocio, y especialmente en su toma de decisiones; lo que se traduce en una influencia negativa sobre su desempeño competitivo.

## **2.4 Competitividad**

El término competitividad no tiene una definición universalmente aceptada y tiende a ser ambigua a causa de sus numerosas interpretaciones y diferentes indicadores para medirla (Bojnec, 2003; Magda, 2005; Siggel, 2007).

Romo (2005), comenta que para entender el concepto de competitividad se necesita diferenciar primeramente entre la ventaja *comparativa* y la *competitiva*, estando la primera impulsada por las diferencias en los costos de los insumos como la mano de obra o el capital, mientras que la segunda es

impulsada por las diferencias en la capacidad de transformar estos insumos en bienes y servicios para obtener la máxima utilidad, además de estar estrechamente relacionada con activos tangibles e intangibles en forma de tecnología y habilidades administrativas que actúan para incrementar la eficiencia en el uso los insumos, así como con la creación de productos y procesos de producción más complejos.

Para Porter (1996) la ventaja competitiva de una empresa está en función del valor que logra crear para sus clientes y de las estrategias que tome para mantenerse compitiendo en un mercado, con la finalidad de generar un retorno sobre la inversión.

Los tipos básicos de ventaja competitiva de Porter (1996) son el *liderazgo por costo* y la *diferenciación*, lo que significa que una firma busca establecerse como el productor de más bajo costo o que una compañía intenta ser única en algunas dimensiones que son apreciadas por los compradores. Ambas estrategias son mutuamente incluyentes, es decir que una empresa diferenciada no puede ignorar su posición por costo y viceversa.

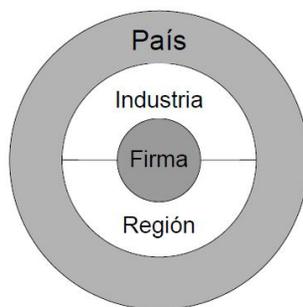
El concepto de competitividad se utiliza de muchas formas, haciendo uso de diferentes medidas e indicadores involucrando factores económicos, de negocios, geográficos y de tiempo, los cuales están siempre interrelacionados.

La competitividad puede ser considerada como una construcción multidimensional, multicriterio y multifacética, es decir, como un número de variables que deben ser adoptadas en común para medirla (Biggeri, 2007; Depperu, 2005; Liargovas, 2005).

Para tener más claro el concepto de competitividad es necesario precisar en qué ámbito se aplica: países (nivel macro), sectores de actividad económica a nivel nacional y regional (nivel meso) y empresas (nivel micro), (Biggeri, 2007; Depperu, 2005; Fagerberg *et al.*, 2006; Liargovas, 2005; Romo, 2005; Siggel, 2007).

Romo (2005) clasifica estos ámbitos en lo que él llama una estructura de *niveles concéntricos jerarquizados de competitividad*, como se ilustra en la figura 2.

**Figura 2. Ámbitos económicos**



Fuente: Romo, 2005

Gráficamente los niveles se representan en forma de anillos concéntricos para ilustrar la idea de que en la competitividad empresarial influyen las condiciones que imperan en la industria y la región, al tiempo que la competitividad de empresas, industrias y regiones la determinan las condiciones nacionales.

### **2.4.1 Ámbito empresarial**

El significado de la competitividad de una empresa se deriva de su ventaja competitiva en los métodos de producción y organización (precio y calidad del producto final) frente a sus competidores (Romo, 2005).

La capacidad de competir de una empresa es la capacidad de mantenerse en el mercado, proporcionando bienes y servicios más eficaz y eficiente que sus competidores, generando retornos al capital invertido en el largo plazo, partir del diseño, producción y comercialización de productos superiores, donde la superioridad puede evaluarse a partir de factores como el precio y/o la diferenciación, la calidad o el avance tecnológico y de recursos como los activos físicos de la empresa, sus capacidades, cultura organizacional, patentes, marcas comerciales, estrategias, información y conocimiento, etc., (Biggeri, 2007; Depperu, 2005; Estrada y Heijs, 2005; Fagerberg *et al.*, 2006; Frohberg, 1997; Liargovas, 2005; Londoño, 2005; Magda, 2005; Porter, 1996; Robeil, 2006; Romo, 2005; Yu Shan *et al.*, 2008).

Una de las formas en que es medida la competitividad, es mediante su rendimiento financiero, así pues, la existencia de un buen rendimiento

financiero sugiere que una empresa aumenta su competitividad, el desempeño competitivo también puede medirse mediante el retorno sobre las ventas y los activos, y el valor agregado por empleado; separadamente están los indicadores de resultados no financieros como la cuota de mercado, el porcentaje de clientes fieles, el porcentaje de proveedores leales y la rotación de personal; los costos, productividad y capacidad de exportación son también indicadores de competitividad; cabe señalar que un único factor no es un indicador adecuado de la competitividad (Depperu, 2005; Liargovas, 2005; Londoño, 2005; McFetridge, 1995; Siggel, 2007).

Más allá de los indicadores financieros o basados en el mercado, las medidas de competitividad cada vez más incluyen otras variables como la innovación, la calidad, las mejoras en la administración, y las sociales como deberes éticos, responsabilidad social, las condiciones de trabajo de los empleados, etc., (Depperu, 2005; Estrada y Heijs, 2005; Robeil, 2006).

En el nivel de empresa entre los factores que contribuyen a la competitividad están: la buena gestión de los flujos de producción, las materias primas y provisiones, la I+D, el diseño, la ingeniería y fabricación industrial, la cooperación con universidades y otras empresas, la elaboración de estrategias en atención de la demanda y evolución de los mercados y finalmente, las medidas adoptadas por las empresas para aumentar las habilidades de los empleados a través de la formación profesional y el establecimiento de un mayor grado de responsabilidad en la producción (McFetridge, 1995; Robeil, 2006; Romo, 2005).

En relación a lo anterior Biggeri (2007) y Romo (2005) comentan que aparte de los factores internos relevantes en el desempeño de la competitividad como el tamaño de la empresa, la productividad laboral, la productividad total de los factores, el desempeño en las exportaciones, la inversión en I+D - en particular de producto, proceso y la capacidad de gestión de la innovación y el capital humano -, se encuentran variables externas con efectos importantes en la competitividad relacionadas con los siguientes niveles descritos por Romo (2005).

La capacidad de las empresas para competir queda condicionado a las circunstancias del entorno en el que se desenvuelven, y a la búsqueda de una posición favorable dentro de una industria de la empresa (Porter, 1996).

### **2.4.2 Ámbito industrial**

En una industria, entendida como el conjunto de empresas que se dedican a actividades económicas similares, la competitividad se deriva de una productividad superior, ya sea enfrentando costos menores a los de sus rivales internacionales en la misma actividad o mediante la capacidad de ofrecer productos con un valor más elevado (Depperu, 2005; Estrada y Heijis, 2005; Romo, 2005).

La competitividad en este nivel es el resultado, en gran medida, de la competitividad de empresas individuales, pero al mismo tiempo la competitividad de las empresas se incrementa por el ambiente competitivo prevaleciente en la industria.

No todas las industrias son iguales, por lo que sus características determinarán su competitividad, características como la naturaleza de los bienes producidos, concentración del mercado y barreras de entrada, intensidad de capital y complejidad técnica, madurez de la tecnología utilizada, potencial de exportación, presencia extranjera y la estrategia seguida por los inversionistas extranjeros (Romo, 2005).

La carrera competitiva entre las empresas estimula la innovación, los bajos costos y el mejoramiento de la calidad de los productos en la industria, lo que provoca se incremente la demanda (Fagerberg *et al.*, 2006).

### **2.4.3 Ámbito regional**

Para los sectores económicos nacionales (y regionales) y los grupos de empresas (a nivel meso), la competitividad es la capacidad de las empresas para lograr un éxito sostenible frente a sus competidores en otros países, regiones o grupos (Biggeri, 2007; Siggel, 2007).

En el punto de vista de Porter (2009), los caminos de la evolución de un sector dependen (entre otras cosas) de las elecciones estratégicas de las empresas. Asimismo el desempeño y el desarrollo de una empresa se determinan en gran medida por las condiciones prevalecientes en su entorno, en especial las relacionadas con su proximidad geográfica inmediata (Romo, 2005).

De acuerdo con Romo (2005) una vez que el ambiente empresarial mejora, las compañías comienzan a concentrarse en regiones geográficas específicas, formando *clusters* con el potencial de afectar positivamente la competitividad, sobre todo mediante tres mecanismos:

- 1) Incrementando la productividad de las empresas o industrias constituyentes,
- 2) Elevando la capacidad de innovación y en consecuencia el crecimiento de la productividad, y
- 3) Estimulando la formación de nuevos negocios que expandan el conglomerado y en consecuencia, den mayor sustento a la innovación.

La importancia de la aglomeración geográfica tiene que ver con que ésta da origen a la generación de las llamadas “economías externas”, las cuales pueden ser de dos tipos: tecnológicas y pecuniarias, las primeras entrañan la transferencia (o derrama) de conocimiento entre las empresas, la cual contribuye a que la parte receptora obtenga capacidades tecnológicas que tienden a robustecer la ventaja competitiva de la industria, las segundas incluyen la creación de un mercado para la mano de obra especializada y para los proveedores, que nuevamente tiende a fortalecer la ventaja competitiva de la industria (Romo, 2005).

#### 2.4.4 Ámbito nacional

Magda (2005) comenta que la competitividad en este nivel se define en términos de los resultados del comercio exterior de los países, en función de su ventaja comparativa.

Por su parte Romo (2005) señala que la competitividad de un país se define como la participación de sus productos en los mercados internacionales agregándole la diversificación de la canasta de las exportaciones, el sostenimiento de tasas de crecimiento más elevadas en éstas a través del tiempo, el aumento del contenido tecnológico y de habilidades en las actividades de exportación, y la ampliación de la base de empresas locales capaces de competir internacionalmente.

Romo (2005) argumenta que los países en su competencia por captar capitales de inversión extranjeros deben garantizar la estabilidad, el buen gobierno y las oportunidades de inversión rentables a los inversionistas.

Al respecto Robeil (2006) explica que los factores que inciden en la competitividad de un país son:

1. El desempeño general del país (PIB, inversión, empleo, importaciones, exportaciones e inflación),
2. La eficiencia en las operaciones del gobierno (finanzas públicas, política fiscal, marco regulatorio, marco institucional y marco social),
3. La existencia y calidad de infraestructura (facilitación del trabajo, adecuado transporte de personas, mercancía e información) y
4. La eficiencia de las empresas (productividad, mercado laboral, finanzas, prácticas gerenciales, valores y actitudes).

La competitividad desde la perspectiva macroeconómica a largo plazo, se considera como la capacidad de la economía de una nación para aumentar rápida y sostenidamente las tasas de empleo, los niveles de vida de la población y los rendimientos del capital invertido, en función del crecimiento de

la productividad (Estrada y Heijs, 2005; Fagerberg *et al.*, 2006; Magda, 2005; Romo, 2005).

Las diferencias en los valores, la cultura, estructura económica, instituciones e historia de los distintos países contribuyen a sus respectivos éxitos competitivos. Cabe señalar que ninguno de los países puede o será competitivo en todas o incluso en la mayoría de sus industrias (Romo, 2005).

El análisis de la competitividad va más allá de las variables macroeconómicas que influyen en factores estructurales que afectan el desempeño económico a mediano y largo plazos, y tienen que ver con la productividad y la innovación, y es que la innovación tecnológica es importante para sostener el crecimiento económico y el bienestar social (Estrada y Heijs, 2005; Robeil, 2006; Romo, 2005).

Finalmente, la competitividad de un país es el resultado tanto de la competitividad de sus empresas, como de las condiciones jurídicas, económicas y sociales prevalecientes, así como de las políticas públicas – monetaria, de tipo de cambio, fiscal, comercial, de financiamiento, de infraestructura, etc.-, y debe considerarse una relativa comparación o benchmarking del desempeño para evaluar que tan bien cada participante ha hecho en su desarrollo de capacidades para innovar y crecer (Fagerberg *et al.*, 2006; Robeil, 2006).

## **2.5 MoProSoft: Innovación de procesos para la competitividad**

En la revisión literaria de los apartados anteriores se abordan los estudios de distintos autores que muestran la influencia de las capacidades de absorción y aprendizaje, sobre la innovación en las empresas y las ventajas competitivas que derivan de ello.

De la literatura revisada se infiere entonces que la capacidad de absorción, entendida como la capacidad de las empresas para desarrollar conocimiento a su interior, sirviéndose del entorno, permite, mediante la acumulación de experiencia, la creación y modificación de rutinas que posibilitan a las empresas aprender.



En la figura se observa que una empresa, al entrar al proceso de verificación, pone en práctica una serie de actividades que le posibilitan absorber nuevas capacidades organizacionales y, por esa vía, generarse mecanismos de aprendizaje organizacional, que le permiten mejorar su desempeño innovador y que tenderían a favorecer su competitividad.

En el capítulo tres se mostrará la experiencia en este ámbito de cada una de las empresas objeto de estudio, donde se observará la transformación de rutinas y creación de capacidades que, en última instancia, deberán manifestarse en la innovación de procesos organizacionales y mayor competitividad.

### **CAPÍTULO 3. OBSERVACIONES EMPÍRICAS PARA LA INNOVACIÓN Y LA COMPETITIVIDAD**

En este capítulo se muestran los resultados empíricos surgidos a partir de las encuestas realizadas a las empresas desarrolladoras de software, sobre los temas referentes a las capacidades de absorción y aprendizaje y, de innovación y competitividad, y se sientan las bases para la construcción de las conclusiones.

Para la realización de este trabajo de investigación se contó con la colaboración de 5 empresas mexicanas desarrolladoras de software ubicadas en la ciudad de México y área conurbada, mismas que entraron al proceso de verificación a partir de la segunda mitad del año 2007 y que lograron la certificación del sistema de calidad MoProSoft en el primer semestre del año 2008.

Las empresas son relativamente jóvenes, ya que ninguna llega a los 20 años de edad. Tres de ellas fueron establecidas durante la presente década, y el resto comenzó sus operaciones a mitad de los años 90.

En cuanto a su función, esta es diversa, 3 ofrecen servicios de consultoría y desarrollo de sistemas a la medida, las otras comercializan productos, una mediante la renta de programas sobre plataforma Web, es decir, a través de Internet y, la última vende aplicaciones multimedia para dispositivos móviles.

El enfoque de la oferta de las organizaciones se concentra mayoritariamente en el sector industrial y de servicios, aunque dos de ellas manifestaron ocuparse en el sector financiero también y, 2 más trabajar para el gobierno federal.

De las 5 empresas, 4 ofertan desarrollos para tareas de planeación, gestión y administración de procesos organizacionales y/o comerciales, además del diseño y hospedaje Web de páginas de corte mercantil, la otra se especializa en la realización de aplicaciones dinámicas para el envío de cualquier tipo de información o contenido multimedia principalmente vía celular.

Sin excepción las 5 empresas recaen dentro de la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyme), de acuerdo a la clasificación publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de junio de 2009 (SFP, 2009), contando la más pequeña con 4 empleados y la más grande con una plantilla de 150 dependientes, de manera característica, cabe mencionar que ambas empresas fueron creadas a mediados de la década de los años 90. Lo anterior se detalla en el cuadro 8.

**Cuadro 8. Descripción y clasificación de las firmas encuestadas**

<b>Empresa</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Año de fundación</b>	<b>Empleados en 2010</b>
<b>1</b>	<b>CDS1</b>	1994	4
<b>2</b>	<b>CDS2</b>	1995	150
<b>3</b>	<b>RP1</b>	2000	87
<b>4</b>	<b>VP1</b>	2003	13
<b>5</b>	<b>CDS3</b>	2006	30

Fuente: Elaboración propia con base en información de las empresas

Notas:

- 1) La clasificación CDS corresponde a las empresas dedicadas a la consultaría y desarrollo de aplicaciones a la medida,
- 2) La clasificación RP hace referencia a la compañía que arrenda sus productos a través de Internet,
- 3) Por último, el acrónimo VP compete a aquella firma que vende aplicaciones para dispositivos móviles.

### **3.1 Metodología**

Para dar sustento a la hipótesis de esta investigación: La innovación en procesos en empresas mexicanas desarrolladoras de software favorece su competitividad, se ha realizado una revisión bibliográfica, sobre la que se formuló un marco de interpretación propio del cual se desprende la definición de las variables de estudio sobre los temas de capacidad de absorción, aprendizaje, innovación y competitividad.

A partir de MoProSoft se plantea observar cómo este modelo ha favorecido el desarrollo de capacidades y, en esa medida, cómo las empresas han innovado y mejorado su competitividad, relacionando la información para verificar el vínculo entre la innovación en procesos para el desarrollo de capacidades de absorción y aprendizaje, que favorezca el desempeño

competitivo de las empresas estudiadas. El cuadro de definición de variables desprendido de la revisión de literatura que para este trabajo convino, puede ser consultado en el Anexo 1.

El trabajo se basa en el testimonio de 5 empresas mexicanas ubicadas en la ciudad de México y área conurbada, pertenecientes al sector de la industria de desarrollo de software en México, para su realización no se tomó en consideración el tamaño, el volumen de desarrollo, la cobertura, el tipo de producto o servicio comercializado, etc., sólo que fueran empresas relacionadas con el desarrollo de software y estuvieran verificadas en el modelo MoProSoft.

La información en las compañías fue recabada sistemáticamente mediante una encuesta diseñada específicamente para realizar la presente investigación (ver Anexo 2), entre los meses de junio y julio del presente año. Cabe mencionar que las empresas encuestadas, son aquellas que accedieron en determinado momento a proporcionar información acerca de su organización.

Los cuestionarios realizados durante las entrevistas, las cuales se grabaron, fueron transcritos y el acervo conformado quedó bajo resguardo y es la base que ha permitido la elaboración de este texto. Todas las personas entrevistadas fueron informadas de los objetivos de este proyecto de tesis y de igual manera se les pidió su autorización para el uso del testimonio de las mismas. El contenido y el sentido de las testificaciones, fueron respetados lo máximo posible.

El puesto ocupado por las personas entrevistadas dentro de sus respectivas organizaciones fueron: en la primera empresa se entrevistó al director general, en la segunda la información la proporcionó el gerente de procesos, en la tercera firma el cuestionario fue aplicado al jefe de la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO por sus siglas en inglés), la encuesta en la cuarta compañía fue realizada al jefe del área de desarrollo Web, en la última firma el encuestado fue el director general de la misma, el número de las empresas corresponde al asignado a cada una de ellas en el cuadro anterior.

El cuestionario realizado a las firmas objeto de este estudio consta de 27 preguntas abiertas, agrupadas en cuatro secciones. Mediante la primera de ellas se recaba información relacionada al tema del reconocimiento de MoProSoft por parte de los empresarios como medio para la competitividad. En conjunto, las preguntas buscan indagar cual fue la principal fuente de información para que conocieran de MoProSoft y sobre sus capacidades organizacionales para adoptar el modelo. La información que se desprende de esta sección es empleada para estudiar la capacidad de absorción de las empresas.

La segunda parte de la encuesta indaga aspectos principalmente relacionados al proceso de implementación del modelo en las organizaciones. A partir de esta información se observa el desarrollo de las capacidades de las empresas. Por lo tanto, la segunda parte de la encuesta sirve para el abordaje en materia de la capacidad de aprender de las firmas.

En la tercera parte del cuestionario se concentran los reactivos orientados al tema de la reestructuración organizacional y las nuevas capacidades de las empresas. Primordialmente esta sección ofrece información acerca de la definición de las actividades innovadoras de las empresas objeto de estudio.

El último apartado de la encuesta agrupa las preguntas referentes a los resultados económicos de las empresas obtenidos luego de la adopción de MoProSoft. Entonces, esta cuarta parte revela información sobre el desempeño competitivo de las empresas encuestadas.

En común las preguntas buscan obtener información al respecto de cómo la innovación en procesos, a raíz de la adopción del modelo MoProSoft para la mejora de los procesos de desarrollo y mantenimiento de servicios y productos de software, coadyuva a las empresas a desarrollar capacidades que favorecen su desempeño innovador y su competitividad.

Es entonces, la entrevista uno de los ejes principales de esta investigación, la cual se inserta en el campo de los estudios cualitativos, sobre los que Safa y Aceves (2009) mencionan, el material recogido podría carecer de objetividad, sin embargo comentan también que la interpretación del texto

recabado requiere la incorporación de elementos teóricos y metódicos que enmarquen la reconstrucción del contexto de los relatos.

El conjunto de explicaciones conformada al final de esta investigación, constituido por los testimonios de las 5 empresas entrevistadas, representan una colección de información de corte cualitativo de características diversas, complejas en términos temáticos, espaciales y temporales, por lo que las respuestas de las empresas a las preguntas realizadas tienen distintos alcances, significando esta situación, parte de los retos y dificultades metodológicas en que se basa el material cualitativo resultante, tal como lo refieren Safa y Aceves (2009).

Sobre el tratamiento de este tipo de material, se realizó una tematización de la información, así como cuadros comparativos de las experiencias de las compañías e identificación de temas recurrentes y extraordinarios, para relacionar los contenidos. Se buscaron conexiones e interrelaciones, vínculos, similitudes o contradicciones, que ayudaran al análisis de la información. Para la elaboración del tercer capítulo de este estudio, se relacionaron los temas teóricos de esta investigación con los contenidos empíricos (entrevistas) recabados para dar forma a este trabajo, como lo sugieren Safa y Aceves (2009).

A continuación, se muestra la relación teórica y empírica, caracterizada de acuerdo a los temas de: capacidad de absorción, aprendizaje, innovación de procesos y competitividad, que da sustento a esta tesis.

### **3.2 Capacidad de absorción**

Hablar de la obtención de ventajas competitivas, y un mejor desempeño en innovación por parte de las empresas implica hablar también del desarrollo de sus habilidades para absorber y explotar conocimiento.

En la literatura se manifiesta que el beneficio de estas actividades depende de las acciones emprendidas por las propias empresas y de los recursos con los que cuentan, el flujo de conocimiento al que estén expuestas y su habilidad para identificar, evaluar, asimilar y explotar ese conocimiento

desarrollado fuera de ellas; habilidades enmarcadas en la literatura como *capacidad de absorción* (Escribano *et al.*, 2009; Fabrizio, 2009; Yu Shan *et al.*, 2008).

Vega *et al.* (2008) propone que esta capacidad guía a las empresas a una dinámica organizacional promotora de cambio y evolución al interior, por medio del desarrollo de ciertas habilidades útiles para que reconozcan, evalúen y adquieran conocimiento externo crítico para sus operaciones (*adquisición de conocimiento*), lo interpreten y distribuyan al interior (*asimilación de conocimiento*), sean capaces de integrarlo en la empresa (*transformación de conocimiento*), y faciliten la aplicación comercial del nuevo conocimiento adquirido (*explotación del conocimiento*), con el único fin de que las empresas logren sus objetivos estratégicos.

Entre los factores que influyen en el desarrollo de la capacidad de absorción de las firmas están los internos, como el conocimiento organizacional, la formalización y los mecanismos de integración social útiles para la transferencia de conocimiento entre los empleados y las distintas áreas de la empresa (Caloghirou *et al.*, 2004; Vega *et al.*, 2008), y los externos tal es el caso de las relaciones con clientes y proveedores, lo que ayuda a incrementar el stock de conocimiento (Vega *et al.*, 2008).

Las relaciones externas dependerán de las capacidades y conocimientos previos de cada empresa, de los flujos de conocimiento a los que se enfrenten, el ámbito de competencia y la experiencia de otros actores económicos con los que se relacionen (Caloghirou *et al.*, 2004; Escribano *et al.*, 2009; Fagerberg *et al.*, 2006). Para llevar a cabo la cooperación y se realice de forma exitosa la transferencia del conocimiento, es necesaria cierta normalización entre las empresas, apunta Fabrizio (2009).

A continuación se presentan los resultados de la entrevista aplicada a las empresas objeto de estudio, agrupados en términos de los mecanismos de absorción de conocimientos discutidos previamente, y de los temas de aprendizaje, innovación y competitividad.

### 3.2.1 Adquisición

La adquisición de conocimiento es la habilidad de reconocer, evaluar y adquirir conocimiento externo clave para las operaciones de una compañía (Alegre y Chiva, 2007; Vega *et al.*, 2008; Yu Shan *et al.*, 2008).

De acuerdo con lo observado en la investigación, las empresas estudiadas muestran su mayor experiencia en actividades operativas (desarrollo de software). La necesidad de formalizar sus actividades, principalmente las de desarrollo, las ha llevado a determinar el valor de adquirir MoProsoft.

En este sentido, la información que las empresas han adquirido de su inscripción a programas gubernamentales de apoyo al sector software, su afiliación a cámaras de la industria, o la relación con sus proveedores, han sido los impulsores para la implementación de MoProsoft.

El cuadro 9 esboza un compendio de las experiencias de las empresas entrevistadas en relación a su capacidad de adquisición de conocimiento. Allí se muestra la principal fuente de las firmas para enterarse del modelo de desarrollo de software MoProSoft, la intención de seguir la norma (que involucra aspectos de evaluación de procesos, administración de proyectos y, en general, la gestión de procesos en toda la organización y no sólo en el desarrollo de software), el papel de la empresa consultora en su proceso de adopción del modelo, el financiamiento público como ayuda para el logro de las certificaciones, además de las capacidades de cada una de las empresas relacionadas al desarrollo de aplicaciones y la facilidad de implantación del modelo en función de su madurez y experiencia.

**Cuadro 9. Sumario de la capacidad de adquirir**

CAPACIDAD DE ABSORCIÓN					
Adquisición	RP1	VP1	CDS1	CDS2	CDS3
1. ¿Cómo se enteró de MoProSoft?	- Empresa cliente	- Secretaría de Economía	- Secretaría de Economía - Cámara industrial (AMITI)	- Secretaría de Economía	- Programas gubernamentales - Empresa consultora
2. ¿Por qué creyó que MoProSoft podría beneficiar a la empresa?	- Controlaría procesos organizacionales - Ayudaría a crecer	- Necesidad de valuar procesos existentes - Trabajar al Gobierno	- Más barato CMMI	- Posibilitaría a administrar proyectos	- Hacia falta gestionar el área directiva y administrativa - Madurar procesos de software - Más barato que CMMI
3. ¿Con qué recursos contaba la empresa para decidir la implantación de MoProSoft?	- Conocimiento tácito	- Procesos de software	- Conocimiento tácito - Procesos de software	- PMI, PMO, CMMI e ISO 9000	- TSP y PSP
4. ¿De qué recursos externos se proveyó la empresa para impulsar la implantación de MoProSoft?	- Capacitación de empresa consultora	- Capacitación de empresa consultora	- Capacitación de empresa consultora	- Capacitación de empresa consultora	- Capacitación de empresa consultora
5. ¿Cómo adquirió esos recursos?	- Conocimiento por firma consultora - Económico, 50 % fondo Prosoft	- Conocimiento por firma consultora - Absorbieron el costo total	- Conocimiento por firma consultora - Económico, 50 % fondo Prosoft	- Conocimiento por firma consultora - Económico, 50 % fondo Prosoft	- Conocimiento por firma consultora - Económico, 50 % fondo Prosoft
6. ¿Cuánto tiempo llevó implantar MoProSoft?	- 6 meses	- 6 meses	- 7 meses	- 7 meses	- 7 meses
7. ¿Fue fácil implantar MoProSoft? ¿Por qué?	- No, por la carga de trabajo y la resistencia al cambio	- No, poco personal, carga de trabajo, resistencia al cambio	- Sí, poco personal, entonces fue sencillo definir procesos	- No, resistencia al cambio, complicación en la organización	No, poca experiencia en el manejo y concientización de personal
8. ¿Qué fue lo que más dificultó la implantación? ¿Por qué?	- Documentar	- La resistencia	- Desconocimiento de áreas administrativas y directivas	- Disponibilidad de tiempo, resistencia para documentar	- Creación y burocratización de procesos

Fuente: Elaboración propia con base en información de las empresas

En detalle, lo expresado por las empresas VP1, CDS1, CDS2 y CDS3, es que la invitación a certificarse les llegó por medio de los boletines emitidos por la SE, aún cuando las últimas 2 no estaban inscritas dentro de los programas de apoyo a las Pyme que ofrecía la propia Secretaría.

La empresa RP1 por su parte, manifestó haberse enterado por sugerencia de una de sus firmas cliente, compañía avalada por la SE para ofrecer asesoramiento sobre la implantación del modelo a través de otra empresa consultora.

La razón que llevó a las empresas a seguir la norma fue múltiple, desde el hecho de querer formalizar o madurar sus procesos de desarrollo, o evaluar la situación de estos para mejorarlos y ofrecer servicios a las dependencias gubernamentales, hasta la creación de procesos directivos y administrativos. Además de haber representado una opción más económica frente a otros modelos especializados únicamente en el aspecto operativo.

Tal como lo comenta Caloghirou *et al.* (2004), el conocimiento previo que poseen las empresas acentúa su habilidad para buscar, reconocer y representar dificultades, además de permitirles asimilar y utilizar nuevo conocimiento que de solución a los obstáculos presentados.

Esto es perceptible en que la motivación principal de las empresas encuestadas por la que implantaron MoProSoft, fue por la necesidad de contar con procedimientos bien establecidos que les ayudaran a madurar sus procesos de desarrollo y a tener un mayor control sobre la administración de sus proyectos de software, para evaluar su viabilidad y rentabilidad. Además de necesitar contar con procedimientos para las áreas de dirección y administración, áreas con notables carencias en las.

Sumado a que MoProSoft representó en su momento una opción más económica que el modelo CMMI (enfocado solamente al área operativa), y ser la puerta de entrada para ofrecer sus productos o servicios al gobierno federal, las empresas creyeron que la formalización de sus procesos, los cuales se realizaban de manera pragmática antes de la implementación, los ayudaría a crecer y obtener mayores ganancias.

Así, para la empresa RP1 la cual previo a la adopción de MoProSoft no contaba con procesos definidos y establecidos, y se conducía mediante la praxis de sus trabajadores, con el tiempo tuvieron la necesidad de institucionalizarse, fue cuando el modelo significó una opción para formalizar sus procedimientos y tener control sobre toda la empresa. Ellos pensaron que eso les ayudaría a seguir creciendo.

Evaluar la madurez de los procesos de desarrollo y los procesos de toda la organización, y obtener la certificación en MoProSoft para ofrecer sus productos a dependencias gubernamentales y ciertas empresas, fue la causa por la que la empresa VP1 decidiera implementar el modelo.

Para las compañías CDS1 y CDS3 MoProSoft simplemente se presentó como una alternativa más económica frente al modelo CMMI para la formalización y madurez de sus procesos de desarrollo, y el establecimiento de aquellos referentes para las áreas directivas y de administración.

Por su parte, adoptar el sistema de calidad para la empresa CDS2 era la oportunidad para mejorar la administración de sus proyectos, práctica que le permitiría verificar su viabilidad y por lo tanto, determinar la ganancia de cada uno de ellos.

El total de las empresas contaba con el conocimiento tácito de su personal como recurso al momento de la adopción de la norma, mayormente en el área de desarrollo. La mayoría de las firmas poseían procedimientos en el desarrollo de software sin tenerlos por escrito, pero había compañías que contaban con sistemas de calidad implementados como CMMI, ISO 9000, PMO y PMI, o TSP y PSP; mismas rutinas y modelos que debieron adaptar a MoProSoft.

El conjunto de empresas analizadas resalta la creación y delegación de responsabilidades para cubrir todos los puestos de los procesos que precisaba el modelo, como el de Administración de Proyectos Específicos y el de Desarrollo y Mantenimiento de Software.

Los medios con los que contaba la empresa RP1 para decidir la implementación del modelo eran su personal y la experiencia propia de cada uno de ellos, no poseían procedimientos codificados incluso en el área de

desarrollo. De manera similar las empresas VP1 y CDS1 se regían al interior de manera pragmática, con la diferencia de tener algunos procesos definidos en la parte operativa. Las 3 mencionaron que la norma puso en orden su organización, delegando responsabilidades para cubrir todos los procesos requeridos.

En contraste, la empresa CDS2, que es la de mayor tamaño y con mayor experiencia y de las primeras en fundarse, tenía implementados antes de MoProSoft, modelos como el sistema de administración de calidad ISO 9000, CMMI, PMO y PMI, enfocados al desarrollo.

De la misma manera, pero en menor grado, la compañía CDS3 contaba entre sus recursos más importantes para decidir la adopción de MoProSoft, de la experiencia en metodologías operativas como PSP y TSP.

Para la implementación del modelo las empresas requirieron del servicio de consultoría externa, impartida por una compañía especializada y reconocida por la SE, para que adquirieran los conocimientos necesarios para implantar el modelo adecuándolo a sus organizaciones. La asesoría constó de cursos, talleres semanales de capacitación y pruebas piloto antes de la evaluación, abarcando aspectos sobre la administración y documentación de los procesos (para su formalización), de todas las áreas involucradas de cada una de las empresas, que recaen dentro de los 9 procesos definidos por MoProSoft.

Sólo 1 de las 5 empresas encuestadas manifestó haber cubierto la totalidad de los gastos de la consultoría, el resto obtuvo un apoyo del 50% del costo, proveniente del fondo Federal Prosoft, trámite gestionado por la empresa consultora ante la SE. Una de las empresas señaló que su vehículo ante la SE para acceder a los fondos fue la cámara comercial CANIETI.

El tiempo de implementación de la norma duro entre 6 y 7 meses en todas las empresas, desde el comienzo de los cursos hasta la evaluación, aún cuando lo estipulado eran 4 meses, comentaron los entrevistados. El relativo retraso en la implantación, explicaron las empresas, se debió a la acumulación del trabajo diario y el correspondiente para la acreditación del modelo.

Para 4 de las empresas la implementación de MoProSoft no fue fácil debido a la falta de tiempo y la carga de trabajo que ello representó, al tener

que documentar, planear y definir los procesos requeridos por la norma para evidenciar las actividades realizadas.

Durante la transición manifestaron que hubo que romper paradigmas, transmitir al personal el objetivo y beneficio de adoptar el modelo, para reducir la resistencia al cambio y que el formalizar los procesos no se percibiera como un trámite burocrático inútil en toda la organización.

Sólo la empresa más pequeña declaró que su tamaño en número de personal le facilitó definir los procesos e implantar la metodología a pesar de la carga de trabajo. Esto fue por la simplicidad al momento de definir los roles y delegar las responsabilidades entre los miembros de la empresa; así, la relativa poca complejidad, dado el tamaño de la empresa, redujo la dificultad de redefinir las rutinas dado que éstas no se encontraban establecidas plenamente.

Para las 5 firmas fue sencillo implementar el modelo en el área operativa debido a la experiencia previa y a la definición y documentación de algunos procesos, no así en la administración y organización de los departamentos no relacionados con esta área.

Dentro del proceso de mejora continua al interior de las empresas encuestadas, lo que más les dificultó la implantación fue la disponibilidad del tiempo del personal involucrado, así como la ruptura de los paradigmas para hacer propio el modelo y no generar reticencia al documentar y evidenciar las actividades, por la carga de trabajo que representaba.

Las empresas CDS1 y CDS3, enfatizaron que la dificultad para la implantación de la norma en su organización, fue también debido a la creación y burocratización de nuevos procesos para las áreas de administración, por el desconocimiento de éstas. Sin embargo, mencionan que la finalidad de la formalización es que sus empresas no dependan tanto del talento de las personas, sino de procesos bien definidos.

El previo conocimiento organizacional de las empresas, tácito y codificado, mayormente relacionado al área de desarrollo y, los flujos de conocimiento externo al que se expusieron al estar inscritas en programas de apoyo a las Pyme en la SE, o la relación directa con sus clientes y

proveedores, así como las condiciones propias de cada una al carecer de la definición y formalización, o maduración de los procesos al interior, fueron factores que influyeron para que evaluaran la opción de adoptar MoProSoft y al final lo adquirieran, creyendo que los ayudaría a crecer formalizando sus procesos, además de haber representado una alternativa más económica frente a otros modelos.

Lo anterior muestra la habilidad que tuvieron las empresas para reconocer en MoProSoft una oportunidad de progreso, ya que les permitiría madurar sus procesos organizacionales al definirlos y oficializarlos. Evaluaron su correspondiente situación al interior en términos de los recursos con los que contaban y los que requerirían para su adopción, enfatizando los financieros, de personal capacitado, conocimiento, cultura organizacional y tiempo disponible; aunado a la utilidad del modelo para crear y gestionar procesos tan importantes como los directivos y administrativos, para finalmente resolver su adquisición.

### **3.2.2 Asimilación**

De acuerdo con Yu Shan *et al.* (2008) la asimilación de conocimiento puede entenderse como aquellas rutinas y procesos de una empresa que permiten entender, analizar e interpretar conocimiento de fuentes externas, para su posterior diseminación al interior.

Así, el accionar que las empresas examinadas debieron emprender para discernir el conocimiento obtenido, fue el establecimiento de la formalidad en la ejecución de sus procesos, incluso en el área operativa, dejando de lado el cumplimiento tácito de los mismos, quedando asentado entonces un registro de las actividades ejecutadas.

Lo anterior se ejemplifica en el cuadro 10, en donde también se puede observar el grado de informalidad en los procesos de ciertas empresas y la madurez en otras durante el proceso mismo que significa la adopción de MoProSoft, identificando las áreas de adaptación de rutinas, en donde una

constante en la mayor parte de las firmas fue la formación de grupos de trabajo especiales.

**Cuadro 10. Sumario de la capacidad de asimilar**

Asimilación	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN				
	RP1	VP1	CDS1	CDS2	CDS3
1. ¿Qué rutinas de la empresa se han debido adaptar a las necesidades de MoProSoft?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De todas las áreas</li> <li>- Se formalizaron procesos</li> <li>- Se crearon procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formalización de procedimientos</li> <li>- Registro de actividades</li> <li>- Se simplificó el modelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todas</li> <li>- Se simplificó el modelo</li> <li>- Se definieron y documentaron procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todas las solicitudes</li> <li>- Administración de proyectos</li> <li>- Comunicación con el área operativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todas</li> <li>- Se crearon o ajustaron procesos</li> </ul>
2. ¿Qué áreas de la empresa estuvieron involucradas en la adopción de MoProSoft?	- Todas	- Todas	- Todo el personal, no existían áreas	- Todas	- Todas
3. ¿La adopción de MoProSoft implicó la creación de nuevas áreas en la estructura de la empresa, o la generación de grupos de trabajo?	- No, hubo orden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No, se reasignaron responsabilidades</li> <li>- Se crearon grupos de trabajo en desarrollo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sí</li> <li>- Se definieron responsabilidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No, se delegaron responsabilidades (la creación del área de ventas es independiente, al modelo)</li> <li>- Se crearon grupos de trabajo en desarrollo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sí (la de nuevos productos)</li> <li>- Se definieron responsabilidades</li> <li>- Se crearon grupos de trabajo en desarrollo</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con base en información de las empresas

Precisamente, las empresas CDS1 y CDS3, debieron adaptar las rutinas de todas las áreas de sus organizaciones, conforme a sus posibilidades, a lo estipulado por MoProSoft, es decir ajustándolo a sus necesidades y capacidades, simplificándolo y volviéndolo más flexible, sin desviarse de los lineamientos; ya que la rigurosidad de la norma en ocasiones obstaculizaba las labores dentro de la compañía, de acuerdo a la empresa VP1.

A la compañía más grande y con más experiencia (CDS2), la adopción del modelo le permitió enfocarse en procesos más específicos, como la comunicación entre la parte de Gestión y la parte Operativa.

En este sentido, pareciera que las empresas de menor experiencia enfrentan un reto más significativo al articular rutinas en procesos de desarrollo, mientras a la empresa mayor enfrenta como desafío más valioso regular los procesos de control para la adecuada gestión de las diferentes funciones organizacionales.

Dada la limitación del modelo y la naturaleza de cada empresa, en todas estas tuvieron que crearse nuevos procesos no contemplados en la norma, indispensables para las actividades de cada una de ellas. Así, las modificaciones a la norma para su compatibilización con las actividades propias de cada empresa manifiestan un proceso de asimilación y aprendizaje, que es posible en la medida que las empresas efectúan capacidades de adaptación a un modelo estándar, en un afán por compaginarlo con sus rutinas.

Los casos más representativos son los observados en las firmas tales como en RP1, quienes crearon nuevos procesos para el soporte e implementación de sus productos, o en la empresa CDS3 que hasta el momento de la entrevista tenía contemplado llevar a cabo toda una nueva gestión concerniente a la materia de ventas, basándose en las plantillas de MoProSoft, así también la firma CDS2 que estaba en proceso de la creación de un área de plan de ventas adaptable al modelo (en los puntos aplicables).

Todas las áreas enmarcadas en los nueve procesos de los tres niveles del modelo MoProSoft, de cada una de las empresas, estuvieron involucradas en la adopción de la metodología, como lo señalaron las empresas consultadas.

Aún cuando las áreas no estaban bien definidas conforme al modelo, pero existían personas responsables de realizar las tareas correspondientes, todas estuvieron implicadas en la integración a la norma, tal fue el caso de la empresa CDS1.

Sin embargo, el proceso de asimilación no se manifestó necesariamente en un cambio de la estructura de las empresas. A excepción de las compañías CDS1 y CDS3, las empresas restantes no reestructuraron la organización, sino que definieron y asignaron, o delegación formal y equitativamente nuevas responsabilidades conforme a los roles establecidos en MoProSoft, a personas que contribuyeran a administrar las áreas ya constituidas. En ocasiones se asignaron más de 2 responsabilidades por trabajador, para que existiera un mayor orden, control y documentación.

En cuanto a la conformación de grupos de trabajo, las empresas VP1 y CDS2 manifiestan haber creado grupos de trabajo en el área de desarrollo, para una mejor distribución de las labores y una mayor organización al interior. La compañía CDS3 creó estas asociaciones durante el proceso de su certificación para verificar que todos los procesos requeridos por la norma estuvieran listos y ejecutándose para el momento de la evaluación.

Estos mecanismos de integración sin duda favorecen la comunicación, el intercambio y la generación de información, la construcción de soluciones más creativas e innovadoras y la preparación de los integrantes de los equipos.

En contraste, la firma CDS1 manifestó no haber creado equipos de trabajo resultado de la adopción de MoProSoft, a causa de lo reducido del personal, sin embargo, sí se asignaron más funciones a los trabajadores, es decir que se les delegaron más responsabilidades. En la empresa RP1 estos grupos simplemente no estuvieron contemplados.

Curiosamente en las empresas CDS1 y CDS3, la más senil y la más zagal respectivamente, hubo que crear distintas áreas con la adopción de MoProSoft, principalmente de orden directivo y administrativo y, de la misma forma que las demás, asignar múltiples responsabilidades a sus integrantes.

Las 5 compañías encuestadas resaltaron la creación de un proceso encargado de la gestión del conocimiento, generando una base de

conocimientos sobre las prácticas realizadas en las empresas, concentrando en un solo lugar toda la información a disposición de los empleados, esto como un requisito indispensable del modelo.

En las empresas se observa un proceso de asimilación del conocimiento adquirido, desde el momento en que se someten al proceso de verificación con su correspondiente capacitación y pruebas periódicas durante los 6 o 7 meses que duró la preparación.

Aun cuando el proceso no haya sido fácil fuera, por la falta de tiempo, la carga de trabajo y la resistencia al cambio, o la creación y burocratización nuevos procesos, o se haya simplificado por la experiencia previa en el área de desarrollo, las empresas pasaron por un momento de apropiación y comprensión del conocimiento, al programar el ajuste de manera flexible, del modelo a sus organizaciones, combinándolo con sus rutinas.

Cambio enfatizado en el establecimiento de la formalidad en la ejecución de sus procesos, y en el que estuvieron involucrados todas aquellas áreas o personal encargado de las actividades que correspondían a divisiones no establecidas (en algunas empresas), enmarcadas en los procesos definidos por MoProSoft.

Proceso de apropiación que llevó a la reestructuración organizacional de las empresas que adolecían de áreas claramente constituidas, o a la simple definición y asignación de nuevas responsabilidades entre los empleados. En algunas inclusive se originaron grupos de trabajo para una mejor organización.

### **3.2.3 Transformación**

Esta habilidad de las compañías como lo refiere Yu Shan *et al.* (2008), se advierte en el desarrollo de rutinas que facilitan la combinación del conocimiento existente con el nuevo adquirido, para absorberlo.

Para transformar el conocimiento alcanzado, las empresas analizadas debieron cambiar su actuar dentro de la compañía, señalan que hubo mayor burocracia, orden al interior, evidencia de las actividades realizadas (como autorización y pago de proyectos) al igual que responsables de las mismas,

además de la formalización de los canales de comunicación entre áreas, como entre las de Administración y Gestión de proyectos, por ejemplo.

En el cuadro 11 se aprecia que la experiencia en modificación de procesos de trabajo es variada y particular de cada una de las empresas, en las cuales hubo delegación de responsabilidades, redefinición de actividades, formalización de procesos específicos o generales en algunos casos, conforme a la madurez en los procedimientos organizacionales de las firmas de las firmas.

**Cuadro 11. Sumario de la capacidad de transformar**

CAPACIDAD DE ABSORCIÓN					
Transformación	RP1	VP1	CDS1	CDS2	CDS3
1. ¿Qué cambios en los procesos de trabajo ocurrieron con la implantación de MoProSoft?	- Hubo orden en las actividades realizadas y responsables asociados	- Hubo formalidad, definición de canales de comunicación y de responsabilidades	- Registro y control en el área administrativa - Estandarización en el área operativa - Administración del conocimiento	- En la administración y burocratización de solicitudes de proyectos - En finanzas se delegaron responsabilidades	- Se crearon procesos administrativos y contables
2. ¿En qué contribuyó la experiencia de la empresa a la implantación del MoProSoft?	- Se contaba con el conocimiento tácito	- Los procesos existentes se complementaron sobre todo para comunicación interdepartamental y definir responsabilidades	- Se contaba con experiencia en el área de desarrollo	- Se estaba capacitado en PMI, PMO, CMMI e ISO 9000	- Era poca pero los clientes trabajan con procesos bien definidos
3. ¿Qué nuevas prácticas para la empresa desarrollaron para integrar MoProSoft en los procesos de la organización?	- Documentar	- Formalizar procesos codificando el conocimiento - Se administro ese conocimiento	- Se crearon procesos directivos y administrativos - Se estandarizaron y documentaron los procesos de desarrollo	- Se adapto el modelo hacia PMO y PMI	- Se crearon o formalizaron procesos - Se crearon políticas de trabajo

Fuente: Elaboración propia con base en información de las empresas

En concreto, la experiencia previa, desde el simple conocimiento tácito, el contar con algunos procesos o saber de ellos sobre todo en el área de desarrollo para las más pequeñas, o tener procedimientos en sistemas documentales como ISO 9000, PMO y PMI para la más grande, fue lo que mayores facilidades dio a las empresas para que implementaran MoProSoft.

En ciertas empresas se crearon o formalizaron procesos para el control de las áreas contable-administrativas y la gestión de proyectos, y en sus respectivas áreas operativas se estandarizaron las metodologías de desarrollo y documentaron las etapas de los proyectos.

Las rutinas con que procedían las debieron codificar en papel o documentos electrónicos, conforme a los lineamientos del modelo, definiendo con precisión los procesos requeridos y ajustándolos dentro de la organización. Se asignaron responsables a las actividades de la empresa, se gestionaron los proyectos, hubo una división de tareas y, una buena planeación para un mejor encause de la empresa y, se concientizó al personal sobre los beneficios de adoptar el modelo.

Entre las prácticas que desarrollaron las empresas para integrar MoProSoft en los procesos de su organización destacan la codificación del conocimiento para crear nuevos procesos como los de gestión de negocios o de administración para las empresas CDS1 y CDS3, o la formalización de los ya existentes como los de la parte de desarrollo en la mayoría de las empresas, o simplemente se adaptaron las prácticas de modelos utilizados en el área operativa como PMO y PMI, a los requerimientos de MoProSoft, como en el caso de la empresa CDS2 la más grande y con más experiencia, formando así, en todas, una cultura de documentación, mediante la que se evidencia el proceso de transformación del conocimiento, ajustándose a las empresas los lineamientos de MoProSoft.

Algo importante de resaltar es que en todas las firmas se enfatizó la creación del proceso de gestión del conocimiento, que sin duda ayudó al intercambio del conocimiento generado al interior de estas compañías y su eventual transformación.

Los resultados del proceso de adopción de la norma en las empresas, de acuerdo a lo percibido, han sido la centralización y control del conocimiento de todas las áreas para que pueda estar accesible a los empleados, la mejora de la comunicación al interior de las firmas, una mayor difusión de la información en todos los niveles de la estructura organizacional, y la definición de políticas de trabajo.

La transformación del conocimiento en las empresas es notable durante la incorporación del modelo a su organización, cuando lo ajustan a las capacidades y necesidades de cada una, sin vulnerar los lineamientos del modelo, lo que conllevó a la modificación de su manera de trabajar y de pensar. Se produjo una reglamentación de los procedimientos, generando orden interno y la consecuente burocratización de las actividades, lo que les permitió tener control y hacer mejores plantaciones. El mayor impacto se evidenció al formalizar sus canales de comunicación a lo largo de su estructura, en la delegación de responsabilidades y el registro de las tareas realizadas, en la normalización de los procesos de desarrollo y documentación de los proyectos, y en la creación de procesos para áreas contable-administrativas y la gestión de proyectos en algunas empresas, o el de gestión del conocimiento para todas ellas.

El conocimiento de las empresas sobre todo en cuestiones de desarrollo de software, por contar con modelos relacionados o la pura pericia, contribuyó para que pudieran instaurar el modelo, mismo conocimiento que codificaron en papel o electrónico para cumplir con la formalización de los procesos estipulados por MoProSoft, lo que requirió de concientización del personal sobre los beneficios del formalismo para evitar resistencia al cambio.

A partir de la apropiación del conocimiento tuvieron la habilidad de crear nuevos procesos y formalizar los ya existentes, adaptando las prácticas previas a los requerimientos de MoProSoft, creando una cultura de la formalidad.

### 3.2.4 Explotación

La explotación de conocimiento se refiere a la habilidad de una compañía para aplicar el nuevo conocimiento externo comercialmente, para alcanzar los objetivos de la empresa (Yu Shan *et al.*, 2008).

Aunque MoProSoft no define un proceso específico de mercadotecnia o de comercialización de productos o servicios, los procedimientos de venta de proyectos vienen esbozados en los procesos de gestión de negocios y gestión de proyectos, por lo que las empresas han tomado rutas diferentes para comercializar sus productos o servicios. Ver cuadro 12.

**Cuadro 12. Sumario de la capacidad para explotar**

Explotación	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN				
	RP1	VP1	CDS1	CDS2	CDS3
1. ¿Cómo ha facilitado MoProSoft la comercialización de sus bienes o servicios? ¿Se han desarrollado nuevos procesos de comercialización?	- De ninguna forma	- Se crearon procesos con base en el modelo para el área de marketing	- Sólo tener control de prospectos	- Se esta creando un área de ventas (independiente al modelo) pero se pretende adaptar	- Están por crearse procesos de ventas con base en plantillas del modelo

Fuente: Elaboración propia con base en información de las empresas

De manera puntual, las acciones de comercialización de las empresas han sido independientes al modelo, como en el caso de la firma RP1, o han hecho uso de los mínimos procedimientos establecidos para el seguimiento de proveedores, tal es el caso de la empresa más pequeña CDS1; las otras han visto en el modelo esa carencia pues éste contribuye con la creación de procesos pero no necesariamente vinculan su área de sistemas con la de mercadotecnia (situación de la firma VP1); aunque otros casos observan la falta como la oportunidad para la constitución de áreas de venta a partir del modelo o ajustables a él, como la empresa más grande CDS2 y la firma CDS3 la de más reciente creación.

Aun cuando el modelo es limitado y no contempla procesos específicos para la venta o comercialización de productos o servicios, la explotación

comercial del modelo se percibe cuando algunas empresas deciden crear sus propios procesos para tal finalidad desarrollando sus capacidades y habilidades organizacionales, y en general, en el momento en que MoProSoft les permite contar con una mejor organización a todas las firmas para que sus clientes la perciban como valor agregado en los productos o servicios recibidos, como se verá más adelante, se está hablando de la monetización del conocimiento.

En el análisis de las empresas encuestadas sobre su capacidad de absorción, se pudo observar que el flujo del conocimiento al que se expusieron dentro de su entorno particular, así como su situación y conocimiento previo en métodos de desarrollo, fue suficiente para que pudieran reconocer y evaluar el valor y la importancia de incorporar un modelo de calidad como MoProSoft, sobre todo las empresas pequeñas que adolecían de procesos de gestión y dirección y, cuyo capital es mucho menor que las más grandes.

Luego de la adquisición del modelo, las empresas atravesaron por un proceso de varios meses de familiarización y entendimiento de la norma (asimilación), en el que debieron planear los ajustes a sus rutinas y al modelo, para incorporarlo a su organización.

El cambio fue fundamentalmente en términos de empezar a formalizar sus procesos, fueran comunes o específicos entre las empresas, y en el que intervinieron los responsables de las áreas o actividades de los nueve procesos en los tres niveles organizacionales que dicta MoProSoft, es decir que prácticamente toda la estructura de las empresas estuvo involucrada o fue permeada con el conocimiento. Cambio que contemplaba la reasignación de responsabilidades o la reestructuración de las empresas con carencias en su esquema organizacional.

Acciones que se llevaron a cabo durante el proceso de la incorporación plena del modelo a las empresas, en el que el conocimiento fue entonces transformado a manera de nuevas formas de trabajo y de comunicación, ajustando el modelo a las capacidades propias de las empresas, regenerando la cultura organizacional, con la creación o institucionalización de sus procesos y el orden organizacional, y con el mejor control y la planeación de las actividades.

Absorción de conocimiento que se tornó más rápida en aquellos procesos donde las firmas tenían conocimiento previo formal o informal. A partir de la adopción de la norma todo nuevo conocimiento generado debió ser codificado, lo que les dio las herramientas para que a la postre pudieran crear y/o formalizar nuevos procesos, como los de comercialización de productos y servicios y, que el modelo no considera plenamente, lo que no fue impedimento para que las empresas realizaran su tareas de comercialización.

En general todas las empresas mostraron capacidad de absorción, desde el momento de evaluar la posibilidad de adoptar el modelo y, la posterior comprensión del nuevo conocimiento para adaptarlo a sus rutinas, generando a su vez más conocimiento que les permitió acumular experiencia para seguir produciendo y aprovechando conocimiento que les posibilitara evolucionar organizacionalmente, de forma particular en cada una de ellas.

### **3.3 Aprendizaje organizacional**

El cambio en el modelo organizacional que sustenta o acrecienta las funciones dentro de las compañías no es sino producto de un proceso de aprendizaje, donde están en juego sus habilidades y recursos tanto tangibles como intangibles (con el fin de alcanzar nuevas formas de ventaja competitiva) conforme Alegre y Chiva (2007), recursos entre los que Yu Shan *et al.* (2008) destaca: los activos físicos de las firmas, sus capacidades, la cultura organizacional, la información y el conocimiento que posean, etc.

Alegre y Chiva (2007) comentan que el desarrollo de la capacidad de aprender de las empresas, que deriva en reformas a su esquema funcional, viene acompañado de un conjunto de acciones que resaltan la postura de las compañías ante la experimentación, la toma de riesgos, el mejoramiento continuo, el diálogo, el trabajo en equipo para la oportuna superación de dificultades y la interacción con el exterior, entre otras. Actividades que permiten entonces a las compañías, tener un aprendizaje interno y externo.

El aprendizaje interno se da en el momento en el que los miembros de las firmas generan y distribuyen nuevo conocimiento dentro de éstas, y

depende principalmente de factores culturales como los de colaboración. Por otra parte el aprendizaje externo ocurre al tiempo que el conocimiento llega del exterior de la empresa, como de las relaciones con sus proveedores y consumidores y es entonces transferido a través de la misma, esto como resultado de la capacidad de absorción de las propias compañías (Alegre y Chiva, 2007; Yu Shan *et al.*, 2008).

La capacidad de aprender de las empresas está explicada entonces, por la importancia de las interacciones entre elementos (individuos y grupos) y mecanismos (valores, procesos, etc.) de actuación al interior y, de sus relaciones para compartir información y desarrollar memorias específicas de los nexos con proveedores y consumidores. Actividades en donde la gerencia debe jugar un rol importante para desarrollarlas y promoverlas (Alegre y Chiva, 2007; Yu Shan *et al.*, 2008).

En la práctica lo que se percibió fue que MoProSoft permitió a las empresas llevar un orden y mejor manejo de sus recursos tanto físicos, económicos y humanos. El modelo les facilitó su identificación, control y asignación hacia objetivos específicos conforme la planeación estratégica de cada una de ellas. Se crearon inventarios en las empresas donde no existían, se simplificaron procesos administrativos en otras, pero en todas se mejoró y formalizó el nexo con otras empresas, incluidas las firmas que son sus clientes, en la medida que el modelo favoreció la dicha formalización y la mejor especificación de las relaciones comerciales; igualmente, lo más importante para las compañías entrevistadas, son los mecanismos del modelo que les posibilita gestionar el conocimiento que generan, el cual está disponible para la mayoría de los empleados. Lo que refleja desarrollo en su capacidad de aprender. En el cuadro 13 se muestra parte de las experiencias de las empresas en este sentido.

**Cuadro 13. Sumario de la capacidad de aprender**

<b>CAPACIDAD DE APRENDER</b>					
<b>Aprendizaje</b>	<b>RP1</b>	<b>VP1</b>	<b>CDS1</b>	<b>CDS2</b>	<b>CDS3</b>
<b>1. ¿De que forma MoProSoft le ha permitido hacer un uso más eficiente de los recursos de la empresa?</b>	- Hubo orden	- Se identificaron y controlaron - Se gestionó el conocimiento	- Controlando todos los procesos y la información	- Hubo control y seguimiento sobre bienes y servicios solicitados	- Ha ayudado a tener una mejor estructura para manejar el cambio y el crecimiento
<b>2. ¿De que manera MoProSoft le ha permitido mejorar sus relaciones con otras empresas desarrolladoras?</b>	- Estableciendo acuerdos claros sobre las implementaciones	- Realizando la documentación de los proyectos	- Se hacen mejores proyectos, documentados y bien definidos	- Definiendo los canales y la forma de comunicación	- Fue la base para crear una filosofía de trabajo con calidad
<b>3. ¿De qué manera MoProSoft le ha permitido mejorar sus relaciones con sus clientes?</b>	- A través del mejoramiento de la calidad de los servicios	- Definiendo los canales de comunicación - Con seguimiento posventa - Formalización de la documentación	- Han visto el beneficio de formalizar los procesos (documentación, firmas), incluida la planificación y control de los proyectos	- Se formalizaron los contratos - Los reportes de edo. de los proyectos, los entregables	- Mejorando la ejecución de los proyectos, la calidad del sw, el seguimiento posventa, el levantamiento de requerimientos, la admón., del portafolio de proyectos, los tiempos de entrega, la calidad en los departamentos internos
<b>4. La implantación de MoProSoft ¿ha favorecido la comunicación interdepartamental? ¿De qué manera?</b>	-Sí, hubo comunicados desde el área de dirección	- Sí, definiendo áreas para seguimiento venta y posventa - Difundiendo el plan de negocios - Formalizando canales de comunicación e informes	- Sí, llegando a estandarizar los servicios proporcionados por los miembros de la empresa (Ej. Cartas de término)	- Sí, a través de sus plantillas y la intranet se administra de manera constante la información	- Sí, aunque más burocrática

Fuente: Elaboración propia con base en información de las empresas

Es importante resaltar que el conocimiento es considerado el recurso más valioso de las empresas, pues de acuerdo con Caloghirou *et al.* (2004), provee una sostenible ventaja competitiva, y se considera como la pieza clave para el acceso, la adquisición y el desarrollo de nuevo conocimiento, que permite también producir nuevos bienes, servicios y/o procesos, facultando a las firmas innovar.

Sin embargo, no todas las compañías encausan la utilización del conocimiento de la misma manera, ni aprenden de la misma forma, lo que depende, como se explicó anteriormente, entre otras cosas, de sus capacidades y cultura organizacional.

Esto es evidente cuando las empresas analizadas relatan que el modelo ha favorecido la identificación y ordenamiento de sus recursos para un mejor manejo de ellos, incluido el conocimiento organizacional, tal es el caso de las compañías RP1, VP1 y CDS1

Por su parte la firma CDS2 manifestó que el modelo MoProSoft le asistió en el control de sus productos y servicios y, en el conocimiento de su destino final.

Para la firma con mayor iniciativa mostrada (CDS3), la norma además de ayudarlo a hacer un uso más eficiente de sus recursos, le ha permitido tener una mejor estructura organizacional para manejar el cambio y el crecimiento que ha experimentado, según lo expresado en la entrevista realizada.

En lo que corresponde a la relación con otras empresas desarrolladoras, MoProSoft permitió a las firmas encuestadas RP1 y CDS1, definir los procedimientos de levantamiento de requerimientos y de alcance de cada proyecto desde el inicio de estos, de manera clara con sus socios, cuyo beneficio a largo plazo lo han notado sus clientes como un valor agregado, puntualizaron.

La compañía VP1, expresó no contar con alianzas empresariales, ni realizar algún tipo de subcontrataciones, por lo que la única relación que tiene con otras empresas es con aquellas que son sus clientes y sólo a nivel de las áreas de desarrollo. En ese sentido el modelo le ha permitido realizar una

mejor documentación de sus aplicaciones, atendiendo la solicitud de formalización de las empresas a las que ofrecen sus productos.

Los mecanismos formales de comunicación que establece el modelo le permitió a la empresa CSD2 dar un mejor seguimiento a las solicitudes de los clientes, a través de la adecuada canalización de las peticiones según sus necesidades.

Fue precisamente el plan de comunicación que estipula MoProSoft, en donde se convienen los protocolos de seguimiento para los proyectos y como deben comunicarse los líderes de proyecto con los clientes, lo que asistió a la compañía CDS3 a mejorar su comunicación. En adición, el plan estratégico de negocios que solicita el modelo, aunado a una visión y filosofía de trabajo hizo que sus empleados proyectaran confianza con sus clientes y proveedores, esto según a lo señalado por dicha empresa.

En lo que se refiere particularmente a la relación de las empresas con sus clientes, el modelo definitivamente favoreció la relación al permitir proyectar con claridad los alcances de los proyectos, establecer formalidad en los contratos y en los reportes de estado o de entrega de un producto o préstamo de un servicio; mejorar la calidad de estos productos y/o servicios ofertados, mejorar también los tiempos de entrega, la atención y seguimiento posventa; además de la organización y la comunicación interna. Tareas, comentaron las empresas, que les evitaron problemas con sus clientes quienes notaron los beneficios en el largo plazo como un valor agregado en su producto o servicio a pesar de la burocracia, consecuencia de la formalización, pero que generó incluso, la confianza para erigir una más estrecha relación.

El tener una calidad superior en sus productos gracias a la adopción de MoProSoft, ayudó a la firma RP1 a mejorar la relación con sus clientes.

El cambio más notable en la relación de la empresa VP1 con sus clientes se debió a la definición y formalización de los canales de comunicación entre las áreas de ventas, marketing y desarrollo, así como del proceso de atención, la entrega de los productos y sus manuales correspondientes y las pruebas de las aplicaciones, entre otros.

Las empresas CDS1 y CDS2 coinciden en que el mejoramiento en la relación con sus clientes se debió a la formalización de los contratos y de los procesos de gestión de los proyectos donde se atendió la parte de los reportes para informar sobre su estado y los entregables establecidos en los calendarios. La formalidad generó confianza en sus clientes, aun cuando no la consideraran como algo propio del proyecto y, originara cierta reticencia por la burocratización de los procesos, sí la percibieron como un valor agregado, comentaron las firmas.

Los avances logrados por las empresas anteriores por separado para mejorar la relación con sus clientes resultado de la adopción de MoProSoft, se ven reflejados y conjugados en la compañía CDS3, que expresó haber experimentado un mejoramiento en el entendimiento durante el proceso de levantamiento de los requerimientos de los proyectos (para proponer mejores soluciones), en el tiempo de realización de los mismos, en la calidad del software desarrollado y en el seguimiento posventa, mejoras que le valieron quedar en mejor posición frente a sus clientes, señalaron.

Las empresas mencionan que el modelo les permitió u obligó a formalizar y burocratizar sus canales de comunicación entre las distintas áreas de la empresa y, a tener una mejor administración y difusión de la información, lo que les hizo darse cuenta de la importancia de comunicarse y hacerlo adecuadamente. En algunas empresas se mejoró la divulgación de la información como una medida directiva y en cumplimiento de los objetivos de su plan de negocios, logrando permear a toda la organización. En otras, el mejoramiento en la comunicación se reflejó al momento de dar cabal seguimiento a las solicitudes de los clientes por parte de las áreas correspondientes y al estandarizar los seguimientos posventa. En general, a todas las compañías MoProSoft les permitió el intercambio de información para obtener las mejores prácticas de cada una de las áreas que las conforman.

Así, la comunicación en la empresa RP1 fue promovida y difundida desde las más altas esferas de la organización, al expedir comunicados que involucraran a los distintos departamentos que la conforman.

El mejoramiento de la comunicación en la compañía VP1 comenzó con la disseminación formal hacia toda la organización de aspectos tan básicos, del plan estratégico de negocio, como la visión y la misión de la empresa hacia todas las áreas y aspectos específicos para cada departamento. Además se definieron los canales de comunicación para dar formal prosecución a las solicitudes de los clientes y se asignaron los responsables a esa actividad para responder oportunamente ante cualquier imprevisto, con la finalidad de mejorar los tiempos de entrega y así evitar confusiones que derivaran en futuros problemas. Aún cuando la empresa tiene un número reducido de empleados manifestaron que la burocratización que generó la formalidad, al tener que documentar los informes, fue de gran utilidad.

Las guías de comunicación que MoProSoft plantea fueron de gran provecho para la firma CDS1, dado que con base en ellas formalizó y estandarizó entre sus miembros la forma de ofrecer un servicio, como la entrega de cartas de culminación al cierre de los proyectos. Se indicó que al haber más flujo de información, se compartieron experiencias entre todas las áreas y adoptaron las mejores prácticas de cada una de ellas.

En la empresa CDS2, fue el uso de las plantillas del modelo para la elaboración de documentos tales como los memorándum o las minutas lo que favoreció la manera de comunicarse al interior y exterior, aunado a los esfuerzos de la directiva para promover la comunicación interna en la organización, proveyendo mecanismos de apoyo documentales como la intranet, que concentra toda la información de la compañía. La implementación del modelo hizo que advirtieran a la comunicación como fundamental y ha impulsado la interacción entre los empleados, así como la administración constante de la información.

Para la empresa CDS3 la pérdida de agilidad en el ejercicio diario a causa de la burocratización de sus procesos de comunicación, representó una molestia frente a la mejora que significó la formalización. Por el relativo bajo número de empleados, la comunicación se llevaba a cabo de manera rápida, aunque informal.

El cambio realizado en las funciones organizacionales de las empresas, en la parte operativa, de gestión y dirección, el cual implicó el uso de sus recursos, que tuvo por objetivo el mejoramiento en la forma de realizar sus actividades, supone de acuerdo a la literatura el desarrollo de su capacidad de aprender.

Capacidad que comenzaron a incrementar durante el periodo que duró la evaluación para alcanzar su certificación, con la diseminación del conocimiento hacia toda la estructura de las empresas, y la forma de concebirlo para planear la adecuación del modelo a sus organizaciones. Ajuste que inherentemente significó una reconfiguración en las tareas de los empleados o de la disposición jerárquica de las mismas firmas, delimitando las actividades, generando equipos de trabajo o nuevas áreas.

Se nota, entonces, que el conocimiento adquirido del exterior por estas empresas estudiadas, a manera de información sobre la norma, lo transmitieron y transformaron singularmente para ir formando nuevas rutinas de trabajo. Proceso de aprendizaje en el que fueron, por lo tanto, importantes las interacciones entre los miembros al interior de las empresas, para diseminar el conocimiento y los nexos con otro tipo de compañías, como la consultora.

Después de la implementación, el modelo permitió a las empresas seguir aprendiendo. La formalización de los procesos llevó a un mejor orden y control de sus recursos, a una mejor relación y comunicación con sus clientes y proveedores al tener bien definidos los protocolos de planeación de los proyectos, de realización de reportes de estado o entrega de productos, de seguimiento posventa, de negociación de contratos, y de interacción a todos niveles con otras empresas (generalmente operativo), además de aquellos para la comunicación interna. Con la burocratización de los canales de comunicación existió mayor reciprocidad de información en toda la organización, y se contó entonces, con una mejor administración y difusión de la información.

En ese sentido, uno de los puntos más importantes para su continuo aprendizaje, fue la creación y retroalimentación del proceso de gestión del conocimiento generado en las firmas, manejado a manera de lecciones

aprendidas, y que esta disponible a todos los empleados para la consulta y nutrición de la base, sobre como conducirse en situaciones específicas.

### **3.4 Innovación de procesos**

La innovación, conforme Alegre y Chiva (2007), es entendida como un proceso de aprendizaje personal y grupal al interior de las empresas, donde nuevo conocimiento se desarrolla, distribuye y utiliza. La finalidad de la innovación es la explotación comercial del nuevo conocimiento generado, por ejemplo, a través del posicionamiento de un producto en el mercado o la aplicación de un cambio en los procesos productivos (Hinojosa, 2006), lo que hace percibirla como un elemento imprescindible para la subsistencia de las empresas y determinante para obtener una ventaja competitiva (Alegre y Chiva, 2007; Yu Shan *et al.*, 2008).

Hablando particularmente de la innovación en procesos, ésta es descrita por Hinojosa (2006) y el manual Oslo de la OECD (2006a), como la implementación de un método sustancialmente mejorado o completamente nuevo en la producción o distribución de productos y servicios en las firmas, con cambios considerables en el equipo, en las herramientas, la organización, o en todos ellos, como resultado de la adaptación de nuevo conocimiento, derivando en mejoras en las actividades rutinarias y la acumulación de mayor experiencia.

En manual Oslo de la OECD (2006a) e Hinojosa (2006) señalan que las empresas que innoven en proceso conseguirán ampliar su repertorio de productos o servicios, agregarles valor, mejorar su calidad, modernizarse, incrementar y dar flexibilidad a sus procesos productivos, aumentar su capacidad de producción, reducir sus costos de producción, mejorar el ambiente de trabajo, permanecer en el mercado, establecer barreras a sus competidores a través de la implantación de normas y estándares mas estrictos, aumentar las utilidades y mejorar sus tiempos de entrega.

En la práctica, de las empresas entrevistadas la mayoría está de acuerdo en que el concebir nuevos productos o servicios es tarea

independiente al MoProSoft, y que más que ayudar a desarrollarlos les ha dado la pauta para administrarlos, les ha auxiliado en la generación hábitos y prácticas útiles para el ordenamiento al interior de la compañía, a homogeneizar en toda la organización la idea de que se debe trabajar con calidad, a tener un control mucho mejor del conocimiento y a crear nuevas áreas y las bases para definir nuevos procesos que no estaban contemplados tal cual en MoProSoft para mejorar el servicio ofrecido; es decir que la innovación de las firmas ha sido en términos de sus procesos organizacionales. A continuación en el cuadro siguiente se muestra el testimonio de las empresas encuestadas respecto a lo dicho anteriormente.

**Cuadro 14. Sumario de la capacidad de innovar**

<b>DESEMPEÑO INNOVADOR</b>					
<b>Innovación</b>	<b>RP1</b>	<b>VP1</b>	<b>CDS1</b>	<b>CDS2</b>	<b>CDS3</b>
<p><b>1. ¿En que manera MoProSoft le ha permitido desarrollar nuevos procesos, productos o servicios?</b></p>	<p>- Sólo de manera más ordenada</p>	<p>- Se crearon procesos no contemplados - Se definieron y formalizaron procesos, delegaron responsabilidades, favoreció la calidad de los productos, la comunicación, la gestión del conocimiento</p>	<p>- Sólo favoreció el mejoramiento de productos o servicios, - Sí se crearon nuevos procesos</p>	<p>- Sólo dio la pauta para administrarlos - Permitió formalizar y generar procesos, homologar la idea de trabajo con calidad, a administrar el conocimiento. (Se está creando el área de ventas independiente al modelo)</p>	<p>- La reducción de tiempos y la delegación de responsabilidades, permitió atender ideas creativas (se creo el área de nuevos productos)</p>
<p><b>2. ¿Cómo ha ayudado MoProSoft en el aseguramiento de la calidad de sus productos o servicios?</b></p>	<p>- Con la documentación (formalización) de los procesos y la obligación de todos seguirlos - El servicio ha mejorado (por la calidad de la documentación)</p>	<p>- Se mejoraron los procesos de desarrollo y el seguimiento posventa</p>	<p>- La mejora en la planeación de los proyectos permite entregar productos que cumpla con las especificaciones del cliente</p>	<p>- La administración de las tareas permitió entregar los productos a tiempo</p>	<p>- Con el buen establecimiento de los procedimientos a seguir, lo que permite encaminar el talento al crecimiento del negocio</p>
<p><b>3. ¿En qué porcentaje ha aumentado su capacidad de desarrollo a raíz de la implementación de MoProSoft?</b></p>	<p>- No ha incrementado, ha aumentado el numero de implementaciones pero gracias al mercado y las estrategias tomadas</p>	<p>- El aumento en la carga de trabajo motivó la adopción del modelo</p>	<p>- No ha habido, se sigue con la misma cartera de clientes, no ha favorecido para trabajarle al gobierno, el modelo no es conocido</p>	<p>- La empresa esta en auge por sus objetivos y estrategias, el modelo es para mantener cautivos a los clientes y promover la parte de desarrollo, (el modelo es inmaduro)</p>	<p>- Sí ha aumentado, casi al doble en 2 años, podríamos crecer más con el modelo pero nos limitan las finanzas</p>
<p><b>4. ¿En qué porcentaje han reducido sus tiempos de entrega luego de implementar MoProSoft?</b></p>	<p>- No se han reducido, ahora nos tardamos más por la documentación de los proyectos</p>	<p>- El control en los proyectos permitió reducirlos, aunque insignificativamente, dada la naturaleza de las implementaciones</p>	<p>- La formalización de los procesos y la planeación de los proyectos a permitido reducirlos bastante</p>	<p>- Sí se han reducido, pero también depende de los proyectos y los clientes</p>	<p>- Sí ha habido y en todo el proceso, desde la venta hasta la entrega</p>

Fuente: Elaboración propia con base en información de las empresas

Característicamente, la empresa más joven (CDS3), mencionó que el modelo sí les ha posibilitado desarrollar nuevos productos y/o servicios. Con su implantación lograron reducir sus tiempos en cada desarrollo, lo que les ha permitido dedicarse a atender las ideas creativas e innovadoras y no sólo a gestionar la compañía, para tal efecto, delegaron responsabilidades y se han ocupado más de la parte estratégica, al grado de crear un área exclusiva para el desarrollo de nuevos productos, llevando las ideas más disparatadas a la práctica.

El desarrollo de nuevos productos para la empresa RP1 era una labor previa a la adopción de MoProSoft. La implantación de la norma sólo contribuyó, siguiendo sus lineamientos, a la mejora de sus desarrollos, y a tener una mejor organización de ellos.

En la empresa VP1, MoProSoft ayudó a formar bases sólidas en las áreas administrativas, asistió en la definición de los procesos y de las responsabilidades, de los roles y los canales de comunicación, generando formalidad, que derivó en una mejora de la comunicación en la empresa, de los procesos y los productos y, la documentación de los desarrollos realizados. Expresan que se generaron hábitos y prácticas útiles en la organización, se tuvo un mejor control del conocimiento y las bases para definir nuevos procesos no contemplados en la norma.

La empresa CDS2 concuerda en que el modelo más que cualquier cosa, les facilitó la administración de sus productos, servicios y conocimiento, además de posibilitarles generar nuevas áreas y diseminar un ideario de trabajo con calidad, mediante la formalización de sus procedimientos, ya fuera para entregar un reporte, elaborar un contrato o la forma de intercomunicación, que a la postre generaron un valor agregado en sus productos, para sus clientes.

Los cambios en los procesos organizacionales ocurridos en la firma CDS1 son más visibles en el servicio ofrecido a los clientes, no en el desarrollo de nuevos productos, expresaron.

Sobresaliendo entre las firmas encuestadas, la compañía CDS3, señaló que el tiempo que le permitió ahorrar el modelo en cada uno de sus procesos,

lo ha invertido para ocuparse de las cuestiones estratégicas para la empresa, como las ideas innovadoras surgidas para la creación de nuevos productos y servicios, incluso en la formación de otras áreas de negocio, como la especializada para darle la debida atención y materialización a estas ideas, creando por lo tanto nuevas oportunidades de negocio.

En cuanto al aseguramiento de la calidad en los productos y servicios de las empresas, éstas coinciden en que la definición y formalización de sus procesos al documentarlos, además de la adecuada administración de las tareas y el control en las áreas de la organización, en especial la operativa, facilitó supervisar y dar seguimiento a los procesos de desarrollo con una buena gestión del conocimiento, garantizando la calidad de los proyectos, y un mejor soporte y seguimiento posventa, satisfaciendo así a sus clientes. El delimitar correctamente los alcances de sus proyectos, les permitió entregar productos que cumplieran con las especificaciones de sus clientes, y en los tiempos estimados, lo que resultó en la entrega de productos de calidad.

En la empresa RP1 fue determinante el impulso de la gerencia a la formalización y seguimiento de los procesos en toda la organización, para generar documentación con calidad y evitar conflictos con clientes o confusiones en el área comercial en cuanto a las características de los productos que debía vender.

MoProSoft ayudó para que en la firma VP1 se siguieran y supervisaran procesos clave de desarrollo, designando responsables, que canalizaran adecuadamente la información resultante durante el proceso, garantizando una mejor calidad de las aplicaciones y una mejor atención al cliente, en cuanto al soporte y mantenimiento del producto adquirido.

Lo que asistió a la empresa CDS1 para el aseguramiento de la calidad de sus productos y servicios, fue la definición de los procesos, además de la separación de funciones a lo largo de toda la organización. A esto se sumó una adecuada estimación de los alcances de los proyectos para desarrollar productos que cumplieran con las especificaciones de sus clientes, en los tiempos estimados, lo que implica entregar productos de calidad.

Para la empresa CDS2 la administración de las tareas de los proyectos mediante el modelo, ayudó a entregar productos en tiempos más cortos y que hicieran al cliente estar satisfecho.

La codificación y gestión del conocimiento es lo que ha ayudado a la empresa CDS3, a no depender tanto del talento del personal en el área operativa, sino de procesos y procedimientos bien documentados, direccionando las habilidades individuales de los empleados al aspecto directivo y de crecimiento del negocio.

En cuanto a los comentarios de algunas de las firmas, sobre si hubo aumento en su capacidad de producción o desarrollo, expresaron que el modelo no influyó sobre su capacidad después de su adopción, señalan que en el momento de la implementación pasaban por un aumento en su demanda lo que motivó la implantación del sistema de calidad, ya que ese crecimiento trajo consigo la necesidad de formalizar los procesos organizacionales, para planear y agilizar los desarrollos, y tener un mayor control interno, además de estar interesados por conservar a sus clientes o simplemente tener la oportunidad de ofrecer sus productos o servicios en el gobierno federal.

En contraste, sólo una comentó que el modelo no sólo ha permitido aumentar su capacidad, sino que le ha dado un mayor potencial para crecer.

La capacidad para desarrollar más proyectos no se vio modificada en la empresa RP1 a consecuencia del establecimiento de la norma, pero sí permitió entregar aplicaciones de calidad con una mejor documentación, y hacer frente a la escalada en la demanda de productos, resultado de las estrategias comerciales, a través de un mejor control en la organización, logrando la confianza y satisfacción de los clientes.

Al igual que la empresa anterior, el auge de la firma CDS2, fruto de sus objetivos y estrategias, fue una de las razones por la que decidieron implementar el sistema de calidad MoProSoft. Pensando en promover el área de desarrollo y mantener cautivos a sus clientes. Consideraron que su capacidad de desarrollo no ha aumentado a raíz de esta implementación, entre otras cosas por la inmadurez de la norma en la empresa.

La compañía VP1 coincide en que el crecimiento que la empresa experimentó en determinado momento y el consecuente aumento en su demanda generó la necesidad de tener un mejor control sobre la carga de trabajo resultante. Sin embargo, consideran que la capacidad para desarrollar y controlar más proyectos si ha aumentado, aun cuando no está en su nivel máximo. Este aumento se debió gracias a la formalización de los procesos, la definición de los roles y el control de los recursos incluyendo la gestión del conocimiento, lo que contribuyó a una mejor planeación de los proyectos y a la agilidad en el desarrollo.

La empresa CDS1 comentó que no ha tenido la oportunidad de crecer, por lo que MoProSoft no ha sido determinante para el aumento en su capacidad de desarrollo. Su cartera de clientes continúa siendo la misma aun después de que, señala esta empresa, las Pyme que tuvieran implementado el sistema de calidad MoProSoft tendrían prioridad para trabajar en dependencias gubernamentales de acuerdo a la SE, y no ha sido así. Mientras tanto, el beneficio lo han visto a manera de un mejor desarrollo organizacional.

La capacidad financiera de la compañía CDS3 es lo que ha limitado su crecimiento, pues ha raíz de la implementación del modelo, no sólo han aumentado significativamente su capacidad de desarrollo, sino que les ha dotado potencialmente de las herramientas para conformar una estructura sólida para crecer mucho más.

De las empresas encuestadas sólo una manifestó haber aumentado sus tiempos de entrega debido a la documentación requerida en cada proyecto, para ofrecer un mejor servicio.

Tres empresas más comentaron que efectivamente, gracias al modelo, redujeron sus tiempos de entrega de sus productos o servicios, resultado de la planeación, control y seguimiento de los proyectos, que realizaron junto con sus clientes, y que el porcentaje estaba en función del tipo de aplicación y/o el cliente.

La última argumentó que con MoProSoft se redujeron los tiempos de desarrollo y todo el flujo operativo que conlleva un proyecto, es decir, desde su venta hasta su entrega.

La formalización de los procesos de desarrollo que la implantación de MoProSoft compele a realizar representó para la firma RP1 un escollo para la reducción de sus tiempos de entrega, dado el tiempo invertido para la documentación de sus proyectos en aras de entregar un producto de calidad a sus clientes.

Aun cuando la posición de algunos de sus clientes es contraria a la formalización por la inflexibilidad de la relación dadas las juntas y documentación que ello significa, la firma VP1 considera tener un mayor gobierno sobre sus tiempos por la adecuada planeación, control y seguimiento de sus proyectos, lo que reduce la posibilidad de desfase en sus tiempos de desarrollos y de entrega, reduciéndolos insignificativamente, puesto que por la naturaleza de sus aplicaciones sus desarrollos son muy rápidos.

La formalización y documentación requerida en la relación con los clientes para la conveniente definición del alcance de los proyectos y posterior negociación, en dado caso y, la consecuente formalización y documentación en el área operativa, fue lo que permitió que la compañía CDS1 lograra la reducción de sus tiempos de entrega.

Para la compañía CDS2, la norma ayudó a reducir sus tiempos de entrega, sin embargo, estos también dependen del tipo de aplicación que se desarrolle y el cliente al que se le trabaje.

MoProSoft ha sido una herramienta muy útil en la empresa CDS3, para la gestión de todos sus procesos organizacionales, lo que ha significado en términos de tiempo, una reducción importante en los procedimientos que van desde la venta de un producto o servicio hasta la entrega final.

El aprendizaje de las empresas se percibe en el mejoramiento de sus capacidades previas, como resultado de la diseminación e incorporación de conocimiento externo y la generación de uno nuevo al interior, para mejorar su desempeño con fines comerciales, lo que constituye una innovación.

Puede hablarse, por lo tanto, que la adopción de MoProSoft representa una innovación en procesos para las compañías analizadas, ya que hubo cambios organizacionales, además de ajustes y adaptaciones en los instrumentos y procesos de trabajo, principalmente en le área operativa. La

adopción del modelo se derivó de su necesidad de normalizar y madurar sus procedimientos organizacionales que ayudara a su consolidación como firma y a la mejora de los productos o servicios ofrecidos. Sin embargo, el desempeño innovador entre las empresas es notoriamente desigual, inclusive, existe una brecha entre la más joven y el resto de las compañías.

Después de la implementación de MoProSoft, las empresas siguieron innovando. La norma no sólo les permitió generar nuevo conocimiento en forma de nuevos procesos organizacionales, sino que por su inmadurez o imperfección obligó a crearlos, como aquellos de comercialización, aun en forma de nuevas áreas, también de comercialización.

A pesar de ello, MoProSoft no fue de utilidad en la mayoría para desarrollar nuevos productos o servicios, pero si para la administración de los productos con que contaban, para auto-regularse, para crear una filosofía de calidad y tener una mejor gestión de su conocimiento.

Sólo la empresa más joven invirtió o ha invertido el tiempo que el modelo le ha permitido ahorrar en la ejecución de sus procesos de desarrollo, en la atención de ideas creativas para la creación de nuevos productos o servicios, estableciendo un área exclusiva para esas tareas, dándole oportunidad de ocuparse de los aspectos estratégicos para su negocio, lo que demuestra un buen desempeño innovador. Pero no sólo MoProSoft le ha permitido la disminución de los tiempos de desarrollo, sino de toda su cadena productiva o de desarrollo.

En general todas las empresas lograron reducir sus tiempos de entrega con el modelo por la mejora en temas de: planeación, control y seguimiento de los proyectos, actividades realizadas en conjunto con sus clientes. Empero, hubo para quien la implementación de la norma significó un aumentado en sus tiempos debido a la documentación requerida en cada proyecto, para ofrecer un mejor producto o servicio.

Productos y servicios de todas las empresas que vieron asegurada su calidad con la formalización de los procesos, la administración de las tareas y el control de las áreas (en especial la operativa), que permitió supervisar y dar seguimiento a los procesos de desarrollo con una buena gestión del

conocimiento, garantizando la calidad de los desarrollos, y ofrecer un mejor soporte y seguimiento posventa, satisfaciendo a sus clientes. Es decir, que a las firmas, el definir bien los alcances de sus proyectos les permitió entregar productos o servicios que cumplieran con las especificaciones de sus clientes, en los tiempos estimados, entonces, eso implicó entregar productos o servicios de calidad.

La codificación y gestión del conocimiento ha ayudado a la empresa de más reciente creación a no depender tanto del talento del personal en el área operativa, sino de procesos y procedimientos bien documentados, direccionando las habilidades individuales de su personal al aspecto directivo y del crecimiento del negocio. A esta empresa el modelo no sólo les ha permitido crecer, sino les ha dado el potencial de despuntar, sin embargo, su capacidad financiera los limita.

Esta empresa ha observado también un aumento en su capacidad de desarrollo, y no sólo ha servido para formalizar sus procesos, gestionar sus recursos tangibles e intangibles, mejorar su planeación, agilizar sus desarrollos y tener un mayor control interno para conservar a sus clientes, debido al incremento en su demanda; como en el resto de las empresas donde ese aumento en la capacidad de desarrollo ha sido mínimo o prácticamente nulo.

Como se puede apreciar el desempeño innovador de las empresas no se muestra tan homogéneo como el desarrollo de sus capacidades de absorción y aprendizaje, aun cuando todas muestran un mejoramiento en sus capacidades organizacionales, destaca la empresa más joven por una actitud experimentadora, que favorecida por su tamaño, estructura organizacional y falta de vicios en sus rutinas, le ha sido más fácil introducir cambios en el interior que han favorecido su evolución.

### **3.5 Competitividad**

Como lo mencionan Bojnec (2003), Magda (2005) y Siggel (2007), existen múltiples interpretaciones e indicadores de medición para caracterizar la competitividad. Es conveniente entonces, precisar el campo de actividad

para un adecuado análisis y medición. El análisis puede estratificarse en los niveles macro, para el estudio de los países, meso, correspondiente a los sectores económicos nacionales y regionales y, micro, referente a las empresas (Biggeri, 2007; Depperu, 2005; Fagerberg *et al.*, 2006; Liargovas, 2005; Romo, 2005; Siggel, 2007).

Para objeto de este estudio, se hará alusión al ámbito empresarial de la llamada competitividad derivada de una ventaja competitiva. Así, la capacidad de competir de una empresa es la capacidad de mantenerse en el mercado, proporcionando productos y servicios con valor agregado, al tiempo de generar el rendimiento financiero correspondiente. Lo anterior, a partir del diseño, producción y comercialización de productos superiores, en términos de factores como en el precio y/o la diferenciación, la calidad y de recursos como las capacidades empresariales, la cultura organizacional, las estrategias, la información y el conocimiento, etc., (Biggeri, 2007; Depperu, 2005; Estrada y Heijs, 2005; Fagerberg *et al.*, 2006; Frohberg, 1997; Liargovas, 2005; Londoño, 2005; Magda, 2005; Porter, 1996; Robeil, 2006; Romo, 2005; Yu Shan *et al.*, 2008).

El rendimiento financiero es considerado uno de los indicadores de la competitividad de las empresas, medido sobre el retorno sobre las ventas y el valor agregado por empleado. Entre los indicadores no financieros se encuentra la cuota de mercado. Los costos y capacidad de exportación son también indicadores de competitividad (Depperu, 2005; Liargovas, 2005; Londoño, 2005; McFetridge, 1995; Siggel, 2007).

Las medidas de competitividad como lo señalan Depperu (2005), Estrada y Heijs (2005) y Robeil (2006), cada vez más tienden a incluir otras variables como la innovación, la calidad y las mejoras en la administración organizacional.

Existen factores que a su vez contribuyen a la competitividad de las empresas, como son: la apropiada gestión de los flujos de producción, la cooperación con otras compañías; la elaboración de estrategias de acuerdo a la evolución del mercado y la capacitación de los empleados, junto con una

mayor responsabilidad de estos en la producción (McFetridge, 1995; Robeil, 2006; Romo, 2005).

De las empresas que se entrevistaron 4 coinciden en que el modelo no les ha permitido aumentar sus ventas, pero sí les ha ayudado entre otras cosas a llevar una buena planeación del negocio, estableciendo metas y precisando estrategias; a mejorar su organización interna, y a definir claramente el alcance y los tiempos de los proyectos para ofrecer productos y servicios de calidad, lo que han notado sus clientes. Además les permitió irse adaptando al entorno cambiante. Sólo una firma comentó que sí aumentaron sus ventas, aunque la empresa ya estaba en crecimiento antes de la adopción del modelo. Véase el cuadro 15.

**Cuadro 15. Sumario de la capacidad de competir**

<b>COMPETITIVIDAD</b>					
<b>Competitividad</b>	<b>RP1</b>	<b>VP1</b>	<b>CDS1</b>	<b>CDS2</b>	<b>CDS3</b>
<b>1. ¿En qué porcentaje han aumentado sus ventas a efecto de la implementación de MoProSoft?</b>	- No han aumentado, ayudó a la organización	- No aumentaron, favoreció la organización, comunicación, calidad de entrega de proyectos, planeación del negocio, crear nuevos procesos, a adaptarse al cambio	- No se ha abierto el mercado, no ha permitido trabajar en gobierno (que era un incentivo para su adopción), mejoraron la calidad del servicio y los tiempos	- No ha habido	- Si ha habido, aun cuando ya estábamos creciendo (antes de la adopción)
<b>2. ¿En qué porcentaje ha aumentado su participación en el mercado producto de la implementación de MoProSoft?</b>	- Ha aumentado pero por las estrategias tomadas	- Ya estaba en aumento (antes de implantarlo), sólo favoreció la gestión del negocio	- No ha aumentado, se ha mejorado con los clientes	- No hay relación directa, aunque con la satisfacción de los clientes por las mejoras se gana mercado	- Sí ha ayudado, tenemos más clientes, pero no hemos podido venderle al gobierno
<b>3. ¿Qué tipos de bienes o servicios exporta? ¿Realiza outsourcing en el extranjero? ¿Cómo ha ayudado MoProSoft en esta actividad?</b>	- No se realiza	- No se realiza, se cuenta con clientes en el extranjero pero independientes al modelo	- No se realiza	- No se realiza	- No se subcontrata pero si se trabaja para empresas transnacionales que venden en el extranjero
<b>4. ¿En qué porcentaje han reducido sus costos (de productos o servicios) luego de la implementación de MoProSoft?</b>	- Los costos siguen siendo los mismos, eso depende del mercado	- Si hubo pero insignificante, al haber mejor planeación se redujeron los tiempos y un poco los costos	- Se aumentaron por la carga de trabajo y la compensación económica asociada	- El modelo se esta madurando y no hay avance en ese sentido	- Más que reducirlos ayudo a obtener la rentabilidad presupuestada en cada proyecto.

Fuente: Elaboración propia con base en información de las empresas

Específicamente, las ventas en la empresa RP1 no se han visto incrementadas a raíz de la implementación del modelo. No obstante, enfatizan el orden al interior de la empresa que han alcanzado después de la adopción de MoProSoft.

La firma VP1 expresó que desde su apreciación no ha habido una relación directa entre el aumento en las ventas de la empresa y la implementación de la norma. Empero, mencionaron que fue un factor importante en cuanto a la mejora de la planeación estratégica del negocio, la organización empresarial, la calidad de los proyectos y la documentación de entrega. Además le permitió definir el proceso de ventas y formalizar la comunicación entre las áreas de ventas y gestión de proyectos, relacionadas en este procedimiento, e irse adaptando al cambio de la industria.

El mercado no se abrió y las ventas no crecieron para la empresa CDS1 luego de la adopción de MoProSoft. Lo que han observado es una mayor satisfacción en sus clientes por la calidad del servicio ofrecido y la reducción de los tiempos de desarrollo de los proyectos. El modelo no les ha permitido captar más clientes, aun cuando una de las motivaciones para adoptarlo era trabajar para instancias gubernamentales.

Incluso con el prestigio que MoProSoft ha dado a la empresa CDS2 con sus clientes, ésta no ha visto incremento en sus ventas después de la adopción del mismo, señalaron.

Curiosamente para la empresa CDS3 el crecimiento en ventas y como organización que había estado experimentando desde su primer año, se vio interrumpido por la adopción de MoProSoft, dada la dedicación de todo tipo de recursos al orden organizacional que la implementación representó, sin embargo, luego de la certificación y con un control mayor de la empresa, se retomó el ritmo de progreso, así lo expresaron durante la entrevista.

Sobre el aumento en la participación en el mercado, tres de las empresas coinciden en haberlo experimentado con el incremento en su número de clientes, desde antes de la adopción del modelo, gracias a sus estrategias como la participación en exposiciones, por lo que no lo relacionan directamente a MoProSoft. Mencionaron que el modelo les ha ayudado a gestionar mejor su

negocio y por consiguiente mejorar la relación con sus clientes, pues aunque para ellos no es transparente la adopción de un sistema de calidad en las respectivas empresas, sí lo perciben a la hora de recibir su producto o servicio, lo que les ha permitido ganarse la confianza de sus clientes e ir penetrando en el mercado.

En el caso de las otras dos empresas, una comenta que no ha aumentado su participación, pero ha mejorado el vínculo con sus clientes, y la otra menciona que sí ha ganado mayor participación en el mercado, a raíz de la adopción del modelo, consolidándose con sus clientes actuales y ganando aún más.

La empresa RP1 comentó que el seguimiento de su plan estratégico anual es el que en determinado momento les ha permitido ganar más clientes y penetrar en el mercado, conforme las acciones emprendidas por el área comercial, y que ese incremento no guarda relación alguna con MoProSoft, incluso porque son actividades realizadas antes de la adopción del modelo.

La relación entre la participación en el mercado y la adopción de la norma no es evidente para la firma VP1, quién ha visto un aumento en la cartera de clientes desde antes de la implementación de la norma. Sin embargo, el modelo les ha sido un aval para entrar a trabajar en dependencias gubernamentales y de gran ayuda para cumplir con los requisitos de formalización solicitados en esas instituciones y algunas de las empresas grandes para las que trabajan, como Sección Amarilla, y útil también para gestionar su negocio, expresaron.

La implementación de MoProSoft no favoreció la penetración en el mercado para la compañía CDS1, la que sólo vio mejorada su relación con sus clientes. Pero sí, la seriedad que refleja el contar con procesos formalizados les ha permitido tomar proyectos en riesgo de empresas con las que tienen alianzas estratégicas, entonces, proyectos que pudieron haber muerto por la falta de un servicio adecuado, los han retomado, lo que se traduce en un aumento de proyectos.

Aun cuando para los clientes de la empresa CDS2 no es tangible que ésta cuente con un sistema de calidad en su organización y sólo lo perciban al

momento de recibir su aplicación a manera de valor agregado, en palabras de la empresa, eso permite ganar su confianza y por lo tanto mercado, pese a ello, no ven una conexión directa entre la adopción del sistema de calidad MoProSoft y el aumento en su participación en el mercado.

En el caso de la firma CDS3, señalaron que el modelo sí les ha permitido obtener mayor participación en el mercado. El considerar la contratación de más empleados que se hagan cargo de cada uno de los roles para los procesos definidos por la norma, le ha dado robustez a la empresa para consolidar su presencia en los nichos de mercado en los que se encuentra y, buscar oportunidades en otros más, lo que ha posibilitado aumentar su cartera de clientes. Pese a ello, la puerta para trabajar dentro del gobierno no se ha abierto del todo, puesto que buscan empresas certificadas en modelos como CMMI, mencionaron.

Ninguna de las empresas encuestadas exporta algún tipo de producto o servicio, o realiza subcontratación en el extranjero (offshoring) para disminuir los costos de desarrollo de sus aplicaciones. Una empresa reconoció tener como clientes a una empresa brasileña y otra uruguaya, una compañía más refirió trabajar para empresas que venden en el extranjero.

El común denominador en las empresas RP1, CDS1 y CDS2 es que ninguna de ellas vende los productos o servicios que ofrecen en el extranjero, ni realizan externalización de sus procesos de desarrollo para emplear a bajo costo programadores de otros países.

Para la empresa VP1, el contar con socios extranjeros ha sido determinante para tener nexos con empresas en Brasil y Uruguay, pero MoProSoft no ha intervenido en ningún momento para la formulación de esos vínculos, señalaron.

La firma CDS3 no lleva a cabo actividades de exportación u offshoring y el modelo no ha sido elemento para que las realice, pese a ello la empresa colabora en partes de proyectos de gran magnitud, principalmente de corte financiero, con empresas mundiales como Tata, Indra y Bloomberg, las cuales sí realizan ese tipo de actividades.

Sobre la reducción de los costos de productos o servicios en las compañías encuestadas a razón de la implementación de MoProSoft, las opiniones son diversas, para algunas el seguimiento de la norma no ha sido factor para ver reducidos sus costos, sin embargo, para otras ha sido motivo para el aumento de los mismos, o simplemente el modelo ha sido una guía para mantener los costos conforme lo presupuestado en cada proyecto.

Para la empresa VP1 la reducción de los costos estuvo relacionada con la reducción de sus tiempos de entrega. Así, la inversión de mayor tiempo en las fases de planeación y diseño de sus proyectos, impactó las etapas posteriores, disminuyendo los tiempos de desarrollo por ejemplo, lo que significó un decrecimiento en los costos de sus productos, empero, no fueron significativos, enfatizaron.

Los costos en los productos y servicios de la firma RP1, se mantuvieron incluso después de la implementación de MoProSoft, lo que los llevó conservar intactas las negociaciones tarifarias con sus proveedores, pues los importes de sus productos y servicios son determinados por el mercado. La empresa CDS2 señaló que sus costos no habían decrecido por la adopción del modelo, y que esto podría deberse a su inmadurez al interior de la empresa.

Por el contrario, en la firma CDS1 el bajo número de personal provocó un aumento en las actividades a desarrollar por cada uno de ellos, conforme a los roles establecidos en MoProSoft, por lo que los costos de sus productos y servicios se vieron incrementados, debido al tiempo extra que tuvieron que invertir los trabajadores y las compensaciones económicas relacionadas.

En el caso de la empresa CDS3, más que reducir los costos, la norma les permitió no desviarse de los tiempos establecidos y mantener la rentabilidad presupuestada o proyectada para cada aplicación o servicio, riqueza generada que les ha servido para reinvertir en la contratación de más personal o la creación de nuevas áreas en la estructura de la empresa.

El carácter comercial de la innovación lo coloca entre uno de los factores clave para que las empresas logren una ventaja competitiva frente a sus rivales, es decir que logren mantenerse rentablemente en el mercado con

productos y servicios de valor agregado, compitiendo con bajos costos, ganando cuota de mercado, etc.

En ese sentido, la empresa de más reciente creación es la que muestra que más ventaja ha sacado de su innovación en procesos, y es que es la única que vio incrementadas sus ventas luego de la implementación del modelo, además de haber ganado mercado, aumentando su cartera de clientes y consolidándose con los que contaba, el resto de las compañías nada más percibieron mejoras en la planeación estratégica de sus negocios, en su organización interna, y en la planeación de sus proyectos, actividades útiles para ofrecer productos y servicios de calidad, cosa que han agradecido sus clientes, pero el modelo no ha favorecido el crecimiento en número de clientes.

Los costos de los productos y servicios de las empresas han variado luego de la implementación de MoProSoft. Las empresas más grandes y la más joven mantuvieron sus costos, contrastando con la más pequeña que los vio incrementados, dado su tamaño y la carga de trabajo del personal, que implicó elevar los costos para compensarlos económicamente.

Sólo una empresa vio reducidos sus costos tras la mejor planeación de sus proyectos que logró con el modelo, pero de manera simbólica.

Ninguna de las firmas realiza algún tipo de actividad para reducir sus costos de desarrollo como el offshoring (subcontratación en el extranjero), ni realiza exportaciones de productos o servicios.

A pesar de que la mayor parte de las empresas no lograron incrementar sus ventas, ganar mercado, reducir sus costos o exportar, sin duda ofrecen productos o servicios con valor agregado, con calidad, cuentan con mejoras organizacionales y son innovadoras.

MoProSoft les está brindando obtener una ventaja competitiva al diferenciarse de sus competidores en sus métodos de producción o desarrollo y organización, estableciendo barreras contra sus competidores, que les permite ofrecer productos y servicios de calidad, pero a la mayoría el modelo no les ha favorecido para ganar mercado, aun cuando les ha permitido adaptarse al entorno cambiante. La más joven ha destacado de entre todas por un mejor desempeño innovador y dar más muestras de competitividad, sólo limitada por

sus finanzas, a la que MoProSoft le ha ayudado a crecer dado que es una de las empresas, junto con la más pequeña, con más rutinas por desarrollar, y en la que el modelo viene, de alguna manera, a formalizar los procesos organizacionales en ese sentido.

Todas las empresas han sido innovadoras desde el momento de la adopción de la norma, sin embargo, la ventaja competitiva que representa el modelo, al competir por diferenciación, con mejores métodos de desarrollo y organización, no ha sido determinante en su competitividad, puesto que la implementación no les ha ayudado a ser más rentables, bajar los costos de sus productos o servicios, ni ganar más mercado o aumentar sus ventas, excepto a una.

Pareciera que el ser competitivo no sólo requiere de tener alguna ventaja competitiva, sino de un conjunto de factores, de los cuales depende esta capacidad, como la capacidad de las firmas de desarrollar estrategias y modelos de negocio que vayan más allá de las opciones ofrecidas para la satisfacción de la demanda de software, así como la trayectoria de dependencia de cada una de las empresas (Oliver, 2009) la cual condiciona su actuar a la hora de adaptarse y competir en un mercado en constante cambio - lo que explicaría por que la empresa más joven es potencialmente más innovadora en comparación con la empresa más longeva que a pesar de su edad no crece lo suficiente para competir en un mercado tan dinámico- además de los activos complementarios de las empresas y de los acuerdos contractuales por medio de los cuales las firmas accedan a otros activos complementarios que no poseen y con los que puedan competir en el mercado (Teece, 1986). También hay que tomar en cuenta que la madurez de los procesos del modelo en las empresas aún es insipiente, pues al momento de la realización de esta investigación las empresas estaban verificadas en el primero de los cinco niveles de los que consta MoProSoft.

Incluso cuando MoProSoft es considerado una innovación de procesos, que asegura la calidad de desarrollo de software y mejora la gestión organizacional (entre otros) de las empresas, y que son aspectos que favorecen su competitividad, no implica que las empresas tengan claro un

modelo de negocio y sus estrategias asociadas. MoProSoft no atiende cuestiones la mercadotecnia, ni de financiamiento de proyectos, está enfocado sobre la estandarización de procesos organizacionales.

## CONCLUSIONES

A lo largo del primer capítulo de este trabajo de investigación se expuso la importancia económica de las TIC, especialmente del software y, las implicaciones sobre el crecimiento y la competitividad de los países y de las empresas, y se habló también del principal programa gubernamental de fomento para el desarrollo de la industria nacional, Prosoft, el cual tiene uno de sus ejes es la certificación de la capacidad de los procesos de desarrollo de las empresas a través del MoProSoft.

MoProSoft es entendido como un modelo que busca estandarizar el proceso de desarrollo mediante la generación de capacidades, y desde ese punto de vista, esta investigación se planteó como problema dar respuesta a la pregunta siguiente: ¿La innovación en procesos en empresas mexicanas desarrolladoras de software influye en su competitividad?

En ese sentido, MoProSoft se formula en esta investigación como un instrumento para impulsar la innovación de procesos, toda vez que busca generar capacidades de desarrollo y gestión de procesos de desarrollo para favorecer la competitividad de empresas desarrolladoras de software.

La innovación de procesos se entiende como el cambio en los procesos de producción nuevo o mejorado; así, una de las formas que adopta la innovación de procesos es MoProSoft, el cual busca que las empresas establezcan procedimientos y formas organizacionales conducentes a garantizar la calidad del software, involucrando a las diferentes áreas de las empresas.

Desde ese punto de vista supone una forma propia, novedosa, de orientar las actividades de empresas desarrolladoras de software. Mediante esta nueva forma de producirlo se pretende que las empresas alcancen mayores niveles de competitividad.

Metodológicamente, para sustentar y dar respuesta a la pregunta formulada en este trabajo de investigación, se realizó una revisión literaria sobre los temas de capacidades organizacionales, singularmente, sobre la capacidad de absorción de las empresas que conduce a estas a un desarrollo de su capacidad de aprender al transformar el conocimiento que puedan

adquirir y que, colateralmente, las conduce a mejorar su desempeño innovador y ser más competitivas, además de llevarse a cabo la formulación y aplicación de un cuestionario en entrevista para la recolección y análisis de información cualitativa a cinco firmas pertenecientes al sector de la industria del software en México.

Cabe señalar que si bien es cierto la información que desprende de las entrevistas a las 5 empresas no permite generalizar los efectos de MoProSoft sobre la competitividad para el conjunto de empresas que han certificado sus procesos en este modelo, dado que en términos de Hernández *et al.* (2006) este es un trabajo exploratorio, los hallazgos de esta investigación dan pauta a la formulación de algunas explicaciones para la relación innovación-competitividad en empresas desarrolladoras de software al tiempo que sienta las bases para la formulación de de nuevas preguntas de investigación para futuros trabajos.

Tal como se desprende del objetivo del trabajo de investigación, que perseguía evaluar la influencia que la innovación en procesos en empresas mexicanas desarrolladoras de software, tiene en su competitividad, a partir de la metodología descrita anteriormente, los principales resultados encontrados muestran ciertas similitudes entre las empresas estudiadas:

- Las empresas encuestadas fueron enteradas acerca de MoProSoft principalmente por medio de los boletines emitidos por gobierno federal.
- El financiamiento público representó una ayuda importante para el logro de las certificaciones en 4 de las 5 empresas que fueron objeto de estudio.
- La asesoría especializada de una empresa consultora, fue de vital ayuda para la implementación del modelo.
- Una constante es que la implantación de MoProSoft requirió la formación de grupos de trabajo en especial a la hora de la incorporación del modelo a la estructura organizacional de cada una de las firmas, así como en el área de desarrollo.

- Para las empresas, la implantación de MoProSoft estaba relacionado con la gestión de los procesos administrativos y de producción de software. Las empresas hacen especial énfasis en la necesidad de evaluar, administrar proyectos y gestionar procesos administrativos en sus organizaciones.
- Las empresas mencionaron que MoProSoft les ha permitido mantener un mejor control sobre procesos y recursos.
- El modelo ha posibilitado el mejoramiento y la formalización de las relaciones que tienen con otras empresas, sean socios o proveedores.
- También mejoró la relación que tienen con sus clientes en la medida que favoreció la formalización y mejor especificación tanto de las relaciones comerciales como de los alcances de los proyectos.
- MoProSoft no contribuye, en general, a la creación de nuevos productos; la innovación es, básicamente, sobre los procesos organizacionales. El caso de una empresa sugiere que formalizar sus procesos mediante MoProSoft, impulsó la creación de un área de nuevos productos, pues este estándar posibilitó atender las ideas creativas surgidas en su interior.
- Si bien la capacidad de desarrollo en las empresas no se ha incrementado, sí se han reducido, en tres de los casos, los tiempos de desarrollo. En un caso, incluso, el tiempo ha aumentado, dada la necesidad de documentación de procesos.
- En las empresas en general MoProSoft no ha contribuido con el aumento de las ventas de las empresas, salvo en el caso de una de ellas.
- La experiencia en modificación de procesos de trabajo es variada y particular de cada empresa de las empresas encuestadas.

En cuanto a las principales diferencias existentes entre las empresas se pueden mencionar las siguientes:

- La empresa RP1 parece tener problemas singulares sobre la gestión de sus procesos, ya que incrementó los tiempos de desarrollo, dada la necesidad de documentar, lo que sugiere la necesidad de que la firma se formule una auditoría administrativa y que evalúe si los mayores tiempos de entrega le reditúan o no. Esta opción es altamente contrastante con lo que en general señalan las otras empresas: mientras las otras mejoran tiempos, RP1 los empeora.
- La empresa VP1 parece poner mayor énfasis en que MoProSoft contribuyó a mejorar la comunicación dentro de la organización, así como a la definición y delegación de responsabilidades entre los miembros de la empresa.
- La empresa CDS1 parece ser la que cuenta con menos experiencia y que ha empleado MoProSoft para desarrollar áreas y procesos organizacionales en su estructura. Es decir, que MoProSoft ha sido un medio para formalizar a la compañía.
- CDS2 es la empresa que parece tener más capacidades, en función del conjunto de certificaciones que señala tener. Eso se manifiesta en que, si bien reporta beneficios como otras empresas (formalización, documentación, menores tiempos de desarrollo, mejores contratos), es cauta en la observación de los beneficios de MoProSoft: señala en varios puntos que el modelo está madurando dentro de la organización y, por lo tanto, sus resultados aún no son evaluables totalmente.
- CDS3 es la única empresa que declara que, a raíz de MoProSoft, ha creado un área para desarrollo de nuevos productos, ha aumentado su capacidad de desarrollo, ha reducido tiempos, tiene más clientes y que algunos de ellos exportan. Al parecer MoProSoft ha tenido un impacto en términos de la innovación en el caso de esta empresa.

La apreciable baja incidencia de MoProSoft en la competitividad de las empresas, hace plantear entonces que, la capacidad de competir de las empresas está limitada por sus propias capacidades tanto como a la orientación estratégica de las acciones emprendidas para adaptarse al

dinamismo del mercado. Desde ese punto de vista, una de las líneas de investigación futura radica en contrastar los casos de empresas que implantan MoProSoft, en función de un “piso”, conformado por las capacidades con las cuales cuentan al momento de iniciar la implantación.

Es decir, que al parecer no basta con que las empresas logren la certificación de procesos de desarrollo en modelos en este caso MoProSoft, sino que depende también de la posibilidad de desarrollar mecanismos de apropiabilidad de las rentas asociadas a la innovación; o sea de la capacidad de desarrollar modelos de negocio que vayan más allá de las opciones ofrecidas en el mercado para la satisfacción de la demanda de software. De aquí se puede desprender una segunda línea de investigación, que sería: ¿qué estrategias mercadotécnicas debieran acompañar la implantación de MoProSoft?

Entonces, la competitividad de las empresas no depende exclusivamente de los factores tecnológicos que explican su capacidad innovadora, sino de los aspectos organizacionales, estrategias de negocio y de las trayectorias de dependencia de cada una de ellas las cuales definen su comportamiento, y determinan su capacidad de competir. Al respecto es importante la experiencia de una de las empresas que mayores capacidades ha desarrollado mediante la implantación de MoProSoft, éxito también asociado al hecho de que es una empresa que cuenta con algunos clientes dedicados a la exportación. Desde este punto de vista, una tercera línea de investigación se relaciona con observar el impacto del tipo de clientes que tienen las empresas, sobre la capacidad de éstas en la acumulación de capacidades de innovación.

## ANEXOS

### ANEXO 1: DEFINICIÓN DE VARIABLES

**Cuadro 16. Definición de variables**

Concepto	Definición
<b>Capacidad de absorción.</b>	Habilidad para adquirir, asimilar, transformar y explotar conocimiento. Determina los niveles de innovación y competencia de una empresa.
	<b>Dimensiones</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Adquisición de conocimiento.</b> Habilidades para reconocer, evaluar y adquirir conocimiento externo crítico para las operaciones de las empresas.</li> <li>➤ <b>Asimilación de conocimiento.</b> Interpretación de ese conocimiento y su distribución al interior.</li> <li>➤ <b>Transformación de conocimiento.</b> Habilidad para desarrollar rutinas que faciliten la combinación del conocimiento existente con el nuevo adquirido y poder asimilarlo.</li> <li>➤ <b>Explotación del conocimiento.</b> Facilitación de la aplicación comercial del nuevo conocimiento adquirido.</li> </ul>
	<b>Factores para desarrollo de capacidades internas</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento organizacional</li> <li>• Formalización e integración social</li> <li>• Conocimiento base</li> <li>• Experiencia</li> <li>• I+D</li> </ul>
	<b>Factores externos</b>
<b>Aprendizaje</b>	Clientes y proveedores Centros de investigación y universidades
	<b>Definición</b>
	Cambio en el modelo de la empresa que mantiene o mejora su desempeño haciendo uso de los recursos tangibles e intangibles, así como de las habilidades que la compañía posee.  Depende de las relaciones de intercambio de información, a través de prácticas de formalización y mecanismos de integración, con agentes externos (clientes, proveedores, competidores) e internos (colaboración entre departamentos), que permitan crear memorias específicas en la empresa.
	<b>Factores de aprendizaje</b>
<b>Innovación e innovación de procesos</b>	<p><b>Experimentación.</b> Actividades como la búsqueda de soluciones innovadoras a problemas particulares.</p> <p><b>Toma de decisiones participativa.</b> Énfasis en las sugerencias y nuevas ideas aportadas por todos los empleados de la compañía en la toma de decisiones.</p> <p><b>Agentes externos.</b> Proveedores y consumidores, como también a competidores, consultores, dependencias gubernamentales, universidades, centros de investigación, departamentos de investigación de mercados, agencias de publicidad, y agencias de ventas y distribución.</p>
	<b>Definición</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La innovación en una empresa es resultado del mejoramiento de sus capacidades, donde nuevo conocimiento es aplicado para fines comerciales.</li> <li>➤ La innovación de procesos es la implantación de un método</li> </ul>

	<p>nuevo o mejorado en la producción o distribución de productos y servicios. Incluyendo cambios, en equipo, herramientas y organización en la empresa.</p> <p><b>Determinante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar ideas creativas a problemas específicos.</li> <li>• Creación o mejora de bienes, servicios o procesos</li> <li>• Implantación de un método nuevo o mejorado significativamente en la producción o distribución de productos y servicios.</li> </ul> <p><b>Indicadores innovación de procesos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agregar valor a los productos y servicios</li> <li>• Ampliar la gama de productos</li> <li>• Renovar y ampliar los procesos productivos</li> <li>• Mejorar la calidad del producto</li> <li>• Aumentar la capacidad de producción</li> <li>• Dar flexibilidad al proceso de producción</li> <li>• Reducir los costos de producción</li> <li>• Disminuir el consumo de energéticos</li> <li>• Mejorar el ambiente de trabajo</li> <li>• Permanecer en el mercado</li> <li>• Establecer barreras a los competidores mediante la implantación de normas y estándares más estrictos</li> <li>• Aumentar las utilidades</li> <li>• Mejorar los tiempos de entrega</li> </ul>
<b>Competitividad</b>	<p><b>Definición</b></p> <p>Capacidad de las empresas para mantenerse en el mercado de bienes y servicios, obteniendo beneficios para accionistas y empleados, a razón de la posesión de capacidades diferenciadas reflejadas en sus productos, a través de factores como el precio, singularidad, la calidad o el avance tecnológico y de recursos como los activos físicos de la empresa, cultura organizacional, patentes, marcas comerciales, estrategias, información, conocimiento, etc.</p> <p><b>Indicadores de competitividad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El retorno sobre las ventas,</li> <li>• El retorno sobre los activos,</li> <li>• La rentabilidad sobre la inversión (o el capital),</li> <li>• La rentabilidad en función de su gasto actual I+D</li> <li>• La cuota de mercado,</li> <li>• El porcentaje de clientes fieles,</li> <li>• El porcentaje de proveedores leales</li> <li>• La rotación de personal</li> <li>• Los costos,</li> <li>• La productividad,</li> <li>• Capacidad de exportación,</li> <li>• La innovación,</li> <li>• La calidad,</li> <li>• La administración,</li> <li>• La gestión de los flujos de producción,</li> <li>• Planificación de mercado,</li> <li>• La cooperación con universidades y otras empresas,</li> <li>• La elaboración de estrategias,</li> <li>• La capacitación.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con base en literatura revisada.

## **ANEXO 2: CUESTIONARIO**

El presente cuestionario es de carácter académico y anónimo, tiene por objetivo recabar información sobre los aspectos de capacidades empresariales y competitividad, por lo cual se agradece su participación y se le informa que los datos que usted proporcione serán de índole estrictamente confidencial. El cuestionario consta de 27 preguntas abiertas, divididas en cuatro secciones.

### **Datos generales**

Nombre de la Compañía: \_\_\_\_\_

Año de Fundación: \_\_\_\_\_

Encuestado: \_\_\_\_\_

Puesto: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

### **Instrucciones**

Favor de responder clara y concretamente.

#### **I. Reconocimiento de MoProSoft como medio para la competitividad**

1. ¿Cómo se enteró de MoProSoft?
2. ¿Por qué creyó (antes de implantarlo), que MoProSoft podría beneficiar a la empresa?
3. ¿Con qué recursos (instrumentos, métodos, personal) contaba la empresa para decidir la implantación de MoProSoft?
4. ¿De qué recursos externos (instrumentos, métodos; personal) se proveyó la empresa para impulsar la implantación de MoProSoft?
5. ¿Cómo adquirió esos recursos?
6. ¿Cuánto tiempo llevó implantar MoProSoft?

#### **II. Proceso de implantación de MoProSoft**

7. ¿Fue fácil implantar MoProSoft? ¿Por qué?
8. ¿Qué fue lo que más dificultó la implantación? ¿Por qué?

9. ¿En qué contribuyó la experiencia de la empresa a la implantación del MoProSoft?
10. ¿Qué áreas de la empresa estuvieron involucradas en la adopción de MoProSoft?
11. ¿Qué nuevas prácticas para la empresa desarrollaron para integrar MoProSoft en los procesos de la organización?
12. ¿Qué cambios en los procesos de trabajo ocurrieron con la implantación de MoProSoft?

### **III. Reestructuración organizacional y nuevas capacidades de la empresa**

13. ¿La adopción de MoProSoft implicó la creación de nuevas áreas en la estructura de la empresa, o la generación de grupos de trabajo?
14. ¿Qué rutinas de la empresa se han debido adaptar a las necesidades de MoProSoft?
15. ¿De que forma MoProSoft le ha permitido hacer un uso más eficiente de los recursos de la empresa?
16. ¿Cómo ha ayudado MoProSoft en el aseguramiento de la calidad de sus productos o servicios?
17. La implantación de MoProSoft ¿ha favorecido la comunicación interdepartamental? ¿De qué manera?

### **IV. Resultados**

18. ¿En qué porcentaje ha aumentado su capacidad de desarrollo (producción) de bienes y servicios a raíz de la implementación de MoProSoft?
19. ¿En qué porcentaje han reducido sus tiempos de entrega después de la implementación de MoProSoft?
20. ¿En qué porcentaje han reducido sus costos luego de la implementación de MoProSoft?
21. ¿En qué porcentaje han aumentado sus ventas a efecto de la implementación de MoProSoft?

22. ¿En qué porcentaje ha aumentado su participación en el mercado producto de la implementación de MoProSoft?
23. ¿Cómo ha facilitado MoProSoft la comercialización de sus bienes o servicios? ¿Se han desarrollado nuevos procesos de comercialización?
24. ¿Qué tipos de bienes o servicios exporta? ¿Realiza outsourcing en el extranjero? ¿Cómo ha ayudado MoProSoft en esta actividad?
25. ¿De que manera MoProSoft le ha permitido mejorar sus relaciones con otras empresas desarrolladoras?
26. ¿De qué manera MoProSoft le ha permitido mejorar sus relaciones con sus clientes?
27. ¿De qué forma MoProSoft le ha permitido desarrollar nuevos productos, procesos o servicios?

## BIBLIOGRAFÍA

- Alegre J. y Chiva R. (2007). "Assessing the impact of organizational learning capability on product innovation performance: An empirical test" en: *ScienceDirect*, 2008, vol. 28, p. 315-326.
- AMITI, CANIETI y FMD (2006). *Visión México 2020. Políticas Públicas en materia de Tecnologías de Información y Comunicaciones para impulsar la competitividad de México*, México.
- AMIPCI (2009). *Hábitos de los Usuarios de Internet en México*, [en línea]. México. Recuperado el 16 abril de 2010, de: [www.amipci.org.mx](http://www.amipci.org.mx)
- Biggeri, L., (2007). "New challenges in the measurement of competitiveness in economic globalization". En: *The ESS response to globalisation - are we doing enough?* Septiembre, 2007, Budapest.
- Bojnec, S. (2003). "Three Concepts of Competitiveness Measures for Livestock Production in Central and Eastern Europe" en: *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 2003, Vol. 68, No. 3, pp., 209-220.
- Caloghirou Y., Kastelli I. y Tsakanikas A. (2004). "Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance?" en: *technovation*, 2004, vol. 24, p. 29-39.
- Carrera R., S. (2007). "Calidad". En: *IX Congreso Internacional para Mipymes*, septiembre de 2007, Secretaria de Economía, México.
- CNNExpansion (2009). *La telefonía móvil predomina en México*, [en línea]. México. Recuperado el 16 abril de 2010, de: <http://www.cnnexpansion.com/actualidad/2009/02/16/la-telefonía-movil-predomina-en-mexico>.
- CONACYT (2006). *Encuestas sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico 2002, 2004 y 2006*, México, [en línea]. México. Recuperado el 01 de Abril de 2010, de: [http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/referencias/datos\\_estadisticos.do](http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/referencias/datos_estadisticos.do)
- CONACYT (2010). *Programas de Estímulo para la Innovación*, México, [en línea]. México. Recuperado el 03 de Abril de 2010, de: [http://www.conacyt.mx/Estimulos/Index\\_Estimulos.html](http://www.conacyt.mx/Estimulos/Index_Estimulos.html)
- COTEC (1999), *Pautas Metodológicas en Gestión de la Tecnología y de la Innovación para Empresas*, COTEC, Madrid.
- Depperu, D. (2005). *Analyzing International Competitiveness At The Firm Level: Concepts And Measures*, Università Cattolica del Sacro Cuore. Italia.

- Dutrenit G., Jasso J. y Villavicencio D. (2007). "¿Qué origina la innovación en las empresas?" en: *Globalización, acumulación de capacidades e innovación. Los desafíos para las empresas, localidades y países*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Escribano, A., Fosfuri A. y Tribó J. (2009). "Managing external knowledge flows: The moderating role of absorptive capacity" en: *Research Policy*, 2009, vol. 38, num. 1, p. 96-105.
- Estrada, S. y Heijs, J. (2005). "Comportamiento innovador y competitividad: Factores explicativos de la conducta exportadora en México. El caso de Guanajuato" en: *Problemas del Desarrollo*, Revista Latinoamericana de Economía, Edición Cono Sur, Vol. 1 num. 1, diciembre-mayo de 2005-2006. p. 173-202.
- Fabrizio, K. R. (2009). "Absorptive Capacity and the Search for Innovation" en: *Research Policy*, 2009, vol. 38, p. 255-267.
- Fagerberg, J., Mowery, D. y Nelson, R. (2006). "Innovation and competitiveness", en: Cantwell John (Compilador), *The Oxford Handbook of Innovation*, pp. 543-567. Oxford: Oxford University Press.
- Frohberg, K., (1997). *Comparing measures of competitiveness*, Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe. Alemania.
- Galván, P. (2008). "El Reto del Capital Humano", en *Software Guru*, agosto-octubre 2008.
- Gómez G., P. (2007). *MOPROSOFT: Un Camino Hacia el Éxito Mundial en el Desarrollo del Software Mexicano*, [en línea]. México. Recuperado el 19 de junio de 2009, de:  
<http://www.itpuebla.edu.mx/Eventos/MemoriasyResSemanalInformatica2007/04-PiliGomezconferencia%20MoProSoft%202007.pdf>
- González A., Roberto "México destina sólo 0.4% del PIB a la investigación científica". *La jornada* [en línea] Domingo 10 de mayo de 2009. Recuperado el 16 abril de 2010, de:  
<http://www.jornada.unam.mx/2009/05/10/index.php?section=economia&article=028n1eco>
- González B., Dora L. (2006). *Estudio exploratorio de los factores críticos de éxito de la industria mexicana del software y su relación con la orientación estratégica de negocio*. Informe de trabajo de investigación, Doctorado del programa Integración de las Tecnologías de la Información en las Organizaciones, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- González C., Carlos (2007). *Desarrollo de software con calidad para una empresa*, [en línea]. Andalucía, España. Recuperado el 19 de marzo de 2010, de:  
[www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Carlos\\_Caballero.pdf](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Carlos_Caballero.pdf)

- Hernández S., R., Fernández C., C. y Baptista L., P. (2006). *Metodología de la investigación*, Mac Graw Hill, 4ª edición, México.
- Hinojosa M., A. (2006). "Innovación de proceso" en: *Cuadernos de gestión de tecnología*. Premio Nacional de Tecnología, México.
- Hualde, A. y Gomis, R. (2007). "Pyme de Software en la frontera norte de México" en: *Problemas del Desarrollo*, Revista Latinoamericana de Economía, Vol. 38 num. 150, julio-septiembre de 2007, p. 193-211.
- IIE (2003). *MoProSoft: el nuevo modelo que impondrá una norma mexicana para la calidad en la industria del software*, [en línea]. México. Recuperado el 4 de abril de 2009, de:  
<http://www.iie.org.mx/boletin032003/ind.pdf>
- Innevo (2010). *MoProSoft 4º aniversario*, [en línea]. México. Recuperado el 17 abril de 2010, de:  
[www.innevo.com/es/blog/10-02-08/MOPROSOFT\\_4%C2%BA\\_ANIVERSARIO-2217501119.aspx](http://www.innevo.com/es/blog/10-02-08/MOPROSOFT_4%C2%BA_ANIVERSARIO-2217501119.aspx)
- Letelier, P. (2003). *Proceso de desarrollo de software*, [en línea]. Valencia, España: Universidad politécnica de Valencia. Recuperado el 19 de marzo de 2010, de:  
[www.dsic.upv.es/asignaturas/factad/lsi/doc/IntroduccionProcesoSW.doc](http://www.dsic.upv.es/asignaturas/factad/lsi/doc/IntroduccionProcesoSW.doc)
- Liargovas, P. (2005). *Factors Affecting Firm Competitiveness: The Case of Greek Industry*, University of Peloponnese, Department of Economics. Grecia.
- Londoño, L. (2005). "Recomendaciones para la formación de una empresa de desarrollo de software competitiva en un país como Colombia" en: *Avances en sistemas e informática*, 2005, Vol., 2, no.1, pp., 41-52.
- Magda, I. (2005). *Changes in Industrial Competitiveness as a factor of Integration: Identifying Challenges of the Enlarged Single European Market*, CASE-Center for Social and Economic Research. Polonia.
- McFetridge, D. (1995). *Competitiveness: concepts and measures*, Department of Economics, Carleton University. Canada.
- Mendoza R., B. (2009). *Lanza impulso a la certificación*. El universal. México. Recuperado el 17 de diciembre de 2009, de:  
<http://www.eluniversal.com.mx/articulos/56964.html>
- Mochi A., P. (2004). "La industria del software en México" en: *Problemas del Desarrollo*, Revista Latinoamericana de Economía, Vol. 35 num. 137, abril-junio de 2004, p. 42-58.

- Mochi A., P. (2006). *La Industria del Software en México en el contexto internacional y latinoamericano*, CRIM/UNAM. México.
- MoProSoft (2005). *Modelo de Procesos para la Industria de Software*, [en línea]. México. Recuperado el 15 mayo de 2009, de:  
[http://conocimiento.economia.gob.mx/tiki-download\\_file.php?fileId=11](http://conocimiento.economia.gob.mx/tiki-download_file.php?fileId=11)
- NaFin (2010). *Programa de crédito Pyme*, [en línea]. México. Recuperado el 15 enero de 2010, de:  
<http://www.nafin.com/portalfn/content/productos-y-servicios/programas-empresariales/programa-credito-pyme.html>
- OECD (2001). "Entrepreneurship and growth" en: *Science, technology and industry outlook. Drivers of growth: Information technology and entrepreneurship*, Science and Innovation, OECD, Paris.
- OECD (2009a). *Key ICT Indicators 2009*, [en línea]. Paris. Recuperado el 15 abril de 2010, de:  
[http://www.oecd.org/document/23/0,3343,en\\_2649\\_34449\\_33987543\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/23/0,3343,en_2649_34449_33987543_1_1_1_1,00.html)
- OECD (2006a). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*, Tercera edición. París: OECD y Eurostat, 2006.
- OECD (2009c). *The Global Competitiveness Index 2009–2010 rankings and 2008–2009 comparisons*, [en línea]. Paris. Recuperado el 17 abril de 2010, de:  
<http://www.weforum.org/pdf/GCR09/GCR20092010fullrankings.pdf>
- OECD (2009b). *The Networked Readiness Index 2009–2010*, [en línea]. Paris. Recuperado el 17 abril de 2010, de:  
<http://www.weforum.org/pdf/GITR10/TheNetworkedReadinessIndexRankings.pdf>
- OECD (2009d). *Measuring the Relationship between ICT and the Environment*, [en línea]. Paris. Recuperado el 17 abril de 2010, de:  
[www.oecd.org/dataoecd/32/50/43539507.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/32/50/43539507.pdf)
- OECD Working Party on the Information Economy (2006b). *ICT Diffusion to Business: Peer Review Country Report Mexico*, Paris.
- Oliver E., Rubén (2009). *Desarrollo de software en Guadalajara: oportunidades y riesgos para la consolidación de un sector competitivo*, CIECAS-IPN. México.
- Oktaba, Hanna (2006). *Desarrollo de software con calidad. Historia de una norma*, [en línea]. México, Facultad de Ciencias, UNAM, AMCIS. Recuperado el 23 de junio de 2009, de:  
<http://mtia.itam.mx/redmtia/images/materiales/MoProSoft.pdf>

- Oktaba, Hanna (2007). *Historia de una norma. MoProSoft y sus primeros pasos*, [en línea]. México. Recuperado el 17 de junio de 2009, de: [http://www.sg.com.mx/index.php?option=com\\_content&task=view&id=472](http://www.sg.com.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=472)
- Polivirtual (2009). *Administración de proyectos de tecnología de información I*, [en línea]. México. Recuperado el 13 de Junio de 2010, de: [http://www.iluvpress-start.com/wp-content/uploads/2009/10/lectura\\_ofertydeman\\_prosoft.pdf](http://www.iluvpress-start.com/wp-content/uploads/2009/10/lectura_ofertydeman_prosoft.pdf)
- Pérez, Martín “El gasto mundial en TIC disminuirá un 3,8% en 2009”. *Sociedad de la Información* [en línea] Miércoles 1 de abril de 2009, Portada. Recuperado el 20 de diciembre de 2009 de: <http://sociedaddelainformacion.wordpress.com/2009/04/01/el-gasto-mundial-en-tic-disminuira-un-38-en-2009/>
- Porter, M. E. (1996). *Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de su desempeño superior*, Grupo Editorial Patria, 6ª Reimpresión, México.
- Porter, M. (2009). “The Competitive Advantage of Nations, States and Regions”. En: *Advanced Management Program, Abril, 2009*, EEUU.
- Prosoft (2006). *Anuario Prosoft*, [en línea]. México. Recuperado el 17 abril de 2010, de: <http://www.software.net.mx/anuario/>
- Prosoft (2008a). *Programa de Desarrollo del Sector de Servicios de Tecnologías de Información*, [en línea]. México. Recuperado el 27 de Noviembre de 2008, de: [www.canieti.com.mx/assets/files/972/AGENDA%20PROSOFT%202.0.pdf](http://www.canieti.com.mx/assets/files/972/AGENDA%20PROSOFT%202.0.pdf)
- Prosoft (2008b). *Resumen ejecutivo Prosoft 2.0*, [en línea]. México. Recuperado el 17 abril de 2010, de: [www.cysp.com.mx/lma/Amiti/DocumentosDescargables/08\\_03\\_presentacion\\_prosoft\\_2.pdf](http://www.cysp.com.mx/lma/Amiti/DocumentosDescargables/08_03_presentacion_prosoft_2.pdf)
- Robeil, M. (2006). *Competitividad y comunicación en las empresas mexicanas*, Universidad Anahuac. México.
- Romo, D. (2005). “Sobre el concepto de competitividad” en: *Comercio exterior*, 2005, Vol., 55, no. 3, pp. 200-213.
- Ruvalcaba, M. (2005). *Procesos de Software*, [en línea]. México. Recuperado el 17 junio de 2009, de: <http://www.sg.com.mx/content/view/4/11/>
- Safa B., P. y Aceves L., J. (2009). *Relatos de familias en situaciones de crisis: memorias de malestar y construcción de sentido*, Publicaciones de la Casa Chata. México.
- SE (2010). *Fondo de apoyo para la micro, pequeña y mediana empresa*, México, [en línea]. Recuperado el 16 de enero de 2010, de:

[http://www.fondopyme.gob.mx/2010/index\\_b.asp](http://www.fondopyme.gob.mx/2010/index_b.asp)

SFP (2009). *Acuerdo de la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas*, [en línea]. México. Recuperado el 20 agosto de 2010, de: [www.funcionpublica.gob.mx](http://www.funcionpublica.gob.mx)

SG (2010). *Asociaciones*, [en línea]. México. Recuperado el 3 de Abril de 2010, de: [www.sg.com.mx/content/view/987](http://www.sg.com.mx/content/view/987)

Siggel, E. (2007). *International Competitiveness and Comparative Advantage: A Survey and a Proposal for Measurement*, Department of Economics, Concordia University. Canada.

SNITI (2010). *Mercado nacional*, [en línea]. México. Recuperado el 17 abril de 2010, de: <http://www.edigital.economia.gob.mx/MNACIONAL.htm>

Teece, David J. (1986). "Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy" en: *Research Policy*, 1986, vol. 15, p. 285-305.

Vega J. Jaider, Gutiérrez G. A. y Fernández de L. I. (2008). "Analyzing the determinants of firm's absorptive capacity: beyond R&D", en: *R&D Management*, 2008, vol. 38, p. 392-405.

Ventura M., Ma. Teresa (2006). *MoProSoft: modelo de procesos de software hecho en México*, [en línea]. México. Recuperado el 1 de abril de 2009, de: <http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2006/marzo/MoProSoft.htm>

Vinicio, L., Luis (2008). *La Calidad del Software Mexicano*, [en línea]. México. Recuperado el 19 de marzo de 2010, de: [ccc.inaoep.mx/~pgomez/cursos/ingsw/presO08/art6.pdf](http://ccc.inaoep.mx/~pgomez/cursos/ingsw/presO08/art6.pdf)

WEF (2009). *The Mexico Competitiveness Report 2009*, [en línea]. EE.UU. Recuperado el 15 abril de 2010, de: [www.weforum.org/pdf/Mexico/MCR\\_2009.pdf](http://www.weforum.org/pdf/Mexico/MCR_2009.pdf)

Yu Shan Chen, Ming Ji James Lin y Ching Hsun Chang (2008). "The positive effects of relationship learning and absorptive capacity on innovation performance and competitive advantage in industrial markets" en: *Industrial Marketing Management*, 2008 vol. 38, p. 152-158.